

**PERBEDAAN DISKOLORISASI RESTORASI RESIN KOMPOSIT PADA
PERENDAMAN LARUTAN TEH HITAM DAN TEH HIJAU**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar

Sarjana Kedokteran Gigi

OLEH

SURATMAN

J 111 10 281

**BAGIAN KONSERVASI GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2014**

**PERBEDAAN DISKOLORISASI RESTORASI RESIN KOMPOSIT PADA
PERENDAMAN LARUTAN TEH HITAM DAN TEH HIJAU**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar

Sarjana Kedokteran Gigi

SURATMAN

J 111 10 281

**BAGIAN KONSERVASI GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2014

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **PERBEDAAN DISKOLORISASI RESTORASI RESIN KOMPOSIT
PADA PERENDAMAN LARUTAN TEH HITAM DAN TEH HIJAU**

Oleh : SURATMAN / J 111 10 281

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada tanggal 28 Mei 2013

Oleh

Pembimbing



DR. Drg. Indrya Kirana Mattulada, MS

NIP. 19530523 198403 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin

Prof. drg. H. Mansjur Nasir, Ph.D

NIP. 19540625 198403 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang penelusuran penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 26 Mei 2014

SURATMAN

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena hanyalah dengan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **Perbedaan diskolorisasi restorasi resin komposit pada perendaman larutan teh hitam dan teh hijau**. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Selain itu skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan dalam bidang ilmu kedokteran gigi.

Dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak hambatan yang penulis hadapi, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai belah pihak sehingga akhirnya, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Prof. drg. H. Mansjur Nasir, Ph.D**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin dan sebagai penasehat akademik yang senantiasa memberikan dukungan, nasihat, motivasi dan semangat, sehingga penulis berhasil menyelesaikan jenjang perkuliahan dengan baik.
2. **DR. Drg. Indrya Kirana Mattulada, MS** selaku dosen pembimbing penulisan skripsi ini yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan, petunjuk, serta bimbingan bagi penulis selama penyusunan skripsi ini.

3. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan pengalaman dan ajarannya serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terkhusus Bagian **Konservasi Gigi** yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian dan memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.

4. Ayahandaku, **H. Kardiono** dan Ibundaku, **Hj. Wadiah** segala sumber kehidupan dan kebahagiaan bagi penulis yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Serta kedua saudaraku yang sangat kusayangi, **Yuni Roslita dan Muhammad Shidiq Fathoni**. Rasa terima kasih dan penghargaan yang terdalam dari lubuk hati, penulis berikan kepada mereka semua. Saya sungguh bersyukur dan bahagia memiliki kalian semua berada disisiku.

5. Segenap keluarga besar **ATRISI 2010** FKG UNHAS terima kasih untuk kekompakan dan rasa persaudaraan yang telah kalian tunjukkan, khususnya untuk sahabatku **Arya, Aksam, Arfan, Arif, Antolis, Erwin, Ian, Rahman, Icha, Talib, Yadi** yang senantiasa membantuku dan memberikan semangat. Saya sangat bangga menjadi bagian dari kalian.

6. Sahabat sekaligus teman seperjuangan di bagian Konservasi, **Dhita, Aksam, Dewi, Endang, Iin, Darmayana, Arif, Jumiati, Andini, Novia, Musdalifah** yang senantiasa selalu bersama menemani saat suka dan duka.

7. Kepada seluruh teman-teman KKN reguler khususnya sahabatku **Ahmad Nur, Inka, Dian Liza, Ridha, Monic, Vitrah, Lippa, Rhia, Irfan, serta warga dan Kepala Desa**

Mappedeceng yang memberikan bantuan dan semangatnya kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Senior-seniorku yang berpartisipasi membantu jalannya penelitian. Terima kasih telah menjadi keluarga mahasiswa yang baik bagiku.

9. **Sudirman S.KM M.Kes (MARS)** yang selalu membantu penulis, terima kasih atas segala waktu dan semangatnya di samping penulis.

10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu. Penulis berharap kiranya Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan dari segala pihak yang telah bersedia membantu penulis. Akhirnya dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan agar kiranya tulisan ini dapat menjadi salah satu bahan pembelajaran dan peningkatan kualitas pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi ke depannya.

Makassar, 26 Mei 2013

PENULIS

ABSTRAK

Resin komposit merupakan suatu bahan tumpatan yang memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan bahan tumpatan lainnya, hal ini dikarenakan tumpatan resin komposit memiliki kekuatan mekanik dan sifat estetik yang bagus. Resin komposit memiliki beberapa sifat antara lain kekuatan fleksural, modulus elastisitas yang mempengaruhi ketahanan terhadap perubahan bentuk, kekuatan ikat dengan struktur gigi, serta ketahanan aus sedangkan sifat fisiknya antara lain pengerutan polimerisasi, *compressive strength*, absorpsi warna sebagai akibat kontaminasi berbagai sumber zat berwarna. Perubahan warna pada resin komposit setelah penempatan dapat terjadi karena faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi perubahan warna adalah komposisi resin matriks dan ukuran partikel filler.¹⁹ Faktor ekstrinsik yang dapat menyebabkan diskolorisasi pewarnaan oleh karena adanya absorpsi zat warna dari tembakau, bahan kumur, pengaruh sinar ultraviolet, makanan dan minuman.

Minuman yang dapat menyebabkan diskolorisasi pewarnaan salah satunya ialah teh. Teh atau *Camellia Sinenensis* merupakan tanaman asli Asia Tenggara dan kini telah ditanam di lebih 30 negara, teh juga merupakan minuman yang banyak dikonsumsi di dunia setelah air. Terdapat banyak komponen aktif yang terkandung dalam daun teh yang mempunyai hubungan erat terhadap kesehatan manusia. Komponen aktif yang terkandung dalam teh, baik yang volatil maupun yang nonvolatil antara lain: polifenol (10-25%), methylxanthines, asam amino, peptida, tannic acids (9-20%), vitamin c (150 - 250 mg%), vitamin e (25-70 mg%), vitamin k (300-500 iu/g) , karoten (13-20%), kalium (1795 mg%), magnesium (192 mg%), mangan (300-600 ug/ml), fluor (0,1-4,2 mg/l), zink (5,4 mg%), selenium (1,0-1,8 ppm%), tembaga (0,01 mg%), besi (33 mg%), kalsium (7 mg%), kafein (45-50 mg%). Jenis teh yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia ialah teh hijau dan teh hitam. Teh hijau dan teh hitam mengandung zat warna (klorofil) dalam daun sekitar 0,019 % dari berat kering daun teh dan juga zat karotenoid (zat warna jingga) dalam daun teh yang dapat menentukan aroma teh.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui perbedaan diskolorisasi permukaan restorasi resin komposit yang direndam larutan teh hitam dan teh hijau. Jenis penelitian ini ialah eksperimental laboratorium. Objek penelitian ialah resin komposit berbentuk tablet dengan ukuran diameter 6 mm dan tebal 3 mm dipolimerisasi dengan light curing LED selama 40 detik, kemudian direndam dalam larutan teh hitam, teh hijau, & aquades masing-masing dalam vial plastik. Larutan perendam diganti setiap hari sekali selama 1 minggu. Pengukuran perubahan warna dilakukan menggunakan kamera dan diukur menggunakan program *Adobe Photoshop®*. Penilaian sampel diukur menggunakan sistem CIELab dengan nilai L^*, a^*, b^* . Data yang diperoleh pada teh hitam menunjukkan nilai sebelum perendaman 48,20 turun menjadi 27,50 pada saat setelah dilakukan perendaman dan pada teh hijau menunjukkan nilai sebelum

perendaman 47,80 turun menjadi 33,70 pada saat setelah perendaman. Hasil ini menunjukkan warna resin komposit sebelum perendaman yakni warna mendekati putih berubah menjadi sedikit berwarna hitam setelah dilakukannya perendaman. Uji ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan perubahan warna yang signifikan antara perendaman pada teh hitam, teh hijau dan aquades, sedangkan uji *post hoc test* menunjukkan nilai perbedaan rata – rata teh hitam dengan teh hijau yaitu 3.99 yang berarti teh hitam lebih mempengaruhi perubahan warna dibandingkan dengan teh hijau. Penelitian ini menunjukkan semua bahan restorasi resin komposit yang diuji mengalami perubahan warna setelah direndam dalam larutan uji teh hitam dan teh hijau. Dapat disimpulkan bahwa teh hitam lebih dominan dalam mempengaruhi perubahan warna resin komposit dibandingkan teh hijau.

Kata kunci : Resin komposit, teh hitam dan teh hijau, diskolorisasi

ABSTRACT

Dental composite resins are types of [synthetic resins](#) which are used in dentistry as [restorative material](#) or adhesives. Resin composites have mechanical strength and good aesthetic. The increased demand for esthetic restorations and need of improvement of the mechanical properties of composite resins contributed for the development of these materials, which have been improved to adequately meet the clinical requirements of direct and indirect restorations in anterior and posterior teeth. Resin composites have several characteristic include flexural strength, modulus of elasticity that affect resistance to change shape, tie strength with tooth structure, resistance, while its physical characteristic among others, polymerization shrinkage, compressive strength, absorption color as a result of contamination of various sources of colored substances. Composite resin discoloration is multifactorial, including factors such as intrinsic discoloration and extrinsic staining. Intrinsic factors that can affect the color change is a matrix resin composition and particle size filler. Extrinsic factors that can lead to discoloration because of staining by pigmen absorption of tobacco, mouthwash materials, the effect of ultraviolet light, food and drinks.

One drink can cause discoloration are tea. Tea or *Camellia Sinenensis* is native to Southeast Asia and is now grown in over 30 countries , tea is also a widely consumed beverage in the world after water .There are many active components contained in tea leaves that have a close relationship to human health. Active components contained in tea, both volatile or that nonvolatil include: polyphenols (10-25%), methylxanthines, amino acids, peptides, tannic acids (9-20%), vitamin C (150-250 mg%), vitamin e (25-70 mg%), vitamin k (300-500 IU / g), carotene (13-20%), potassium (1795 mg%), magnesium (192 mg%), manganese (300-600 ug / ml), fluoride (0.1 to 4.2 mg / l), zinc (5.4 mg%), selenium (1.0 to 1.8 ppm%), copper (0.01 mg%), iron (33 mg%), calcium (7 mg%), caffeine (45-50 mg%). Types of teas are often consumed by the Indonesian are green tea and black tea. Green tea and black tea contains a substance color (chlorophyll) in the leaves about 0.019 % of the dry weight of tea leaves and also substances carotenoids (orange dyes) in tea leaves to determine the aroma of tea .

The purpose of this study was to determine differences in discoloration of the surface of the composite resin restoration solution between green tea and black tea. This type of research is experimental laboratory. The object of research is tablet-shaped composite resin with a diameter of 6 mm and 3 mm thick polymerized with LED curing light for 40 seconds, then soaked in a solution of black tea, green tea, and distilled water each in plastic vials. Marinade solution was changed every day for 1 week. Measurement of discoloration using a camera and measured using Adobe Photoshop ®. Evaluation samples are measured using the CIELAB system with the L^* , a^* , b^* . Results obtained on the black tea indicates the value before immersion 48,20 dropped to 27.50 when after soaking the leaves in green tea shows the value before immersion 47.80 down to 33.70 at the time after immersion. These results indicate the color of composite resin before soaking the nearly white color turn into black after doing a bit of immersion. These results shows the color of composite resin before soaking the nearly white color turn into black after doing more immersion. ANOVA showed that there were significant differences in color

change between immersion in black tea, green tea and aquades, while test post hoc test showed the value of difference about black tea with green tea is 3.99. It means black tea is more affecting discoloration compared with green tea. This study shows all composite resin restorative materials tested showed a color change after immersion in the test solution of black tea and green tea. It can be concluded that black tea is more dominant in influencing the color change of composite resins compared to green tea

Keyword : composite resin, black tea, green tea, discoloration

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 RumusanMasalah.....	4
1.3 TujuanPenelitian	4
1.4 HipotesaPenelitian	4
1.5 ManfaatPenelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 ResinKomposit	6
2.1.1 Klasifikasi	6
2.1.2 Komposisi	8
2.1.3 Indikasi&Kontraindikasi	10
2.1.4 Keuntungan&Kerugian.....	11
2.1.5 PerubahanWarna	13

2.2	Teh.....	14
2.2.1.	Klasifikasi	15
2.3	CIE <i>Lab</i>	19
2.4	<i>Adobe Photoshop</i>	21
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL		23
3.1	KerangkaTeori	23
3.2	KerangkaKonsep.....	24
3.3	AlurPenelitian	25
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		26
4.1	JenisPeneltian	26
4.2	LokasiPenelitian.....	26
4.3	WaktuPeneltian.....	26
4.4	VariabelPeneltian.....	26
4.4.1	VariabelBebas	26
4.4.2	VariabelTerikat.....	26
4.4.3	VariabelKendali.....	26
4.5	DefenisiOperasional.....	27
4.6	Sampel	28
4.6.1	Bentuk&UkuranSampel.....	28
4.6.2	BesarSampel.....	28
4.7	AlatdanBahan	29
4.7.1	Alat.....	29
4.7.2	Bahan	29

4.8ProsedurKerja	30
4.9 Analisis Data.....	32
BAB V HASIL PENELITIAN.....	34
BAB VI PEMBAHASAN.....	37
BAB VII PENUTUP.....	39
VII.I Kesimpulan	39
VII.II Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi warna <i>CIE lab</i>	20
Gambar 2.2 <i>Software Adobe Photoshop 7.0</i>	22

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Perbedaan Nilai Rata – Rata Diskolorisasi Resin Komposit Sebelum dan Sesudah Perendaman Pada Larutan Teh Hitam Dan Teh Hijau	34
Tabel 5.2 Hasil Uji Anova Perbandingan Antara Larutan Teh Hitam, Teh Hijau dan Aquades.....	35
Tabel 5.3 Hasil Analisis <i>Post Hoc Test</i> Diskolorisasi Resin Komposit.....	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sekarang ini banyak jenis bahan tumpatan yang terdapat di dunia kedokteran gigi. Salah satunya adalah resin komposit. Bahan tumpatan ini banyak menjadi pilihan pasien dengan alasan utama untuk mendapatkan nilai estetik.

Resin komposit pertama kali diperkenalkan oleh Bowen pada tahun 1962 dan pada awal 1970-an, resin komposit secara nyata menggantikan resin tanpa bahan pengisi sebagai bahan restorasi gigi. Resin komposit merupakan tumpatan sewarna gigi yang merupakan gabungan atau kombinasi dua atau lebih bahan kimia berbeda dengan sifat – sifat unggul atau lebih baik dari pada bahan itu sendiri. Resin komposit memiliki kelebihan dibandingkan bahan restorasi lain, yaitu lebih estetik, mudah dimanipulasi, dan memiliki biokompatibilitas tinggi.¹

Mengikuti perkembangan teknologi, bahan tumpatan komposit tidak hanya untuk tumpatan gigi depan, tetapi juga digunakan untuk tumpatan gigi belakang. Trend ini juga karena masyarakat mengkhawatirkan tentang bahaya kesehatan yang ditimbulkan oleh bahan restorasi amalgam, yang sekarang ini masih menjadi bahan kontroversi. Semakin banyaknya keinginan pasien untuk mendapatkan restorasi sewarna dengan gigi juga membuat perkembangan restorasi komposit semakin maju.²

Resin komposit hibrid mengandung matriks resin berupa monomer dimetakrilat yaitu TEGDMA dan BisGMA. Matriks resin ini mempunyai kemampuan untuk menyerap zat warna sehingga dapat mempengaruhi stabilitas warna dari resin komposit. Selain itu matriks resin juga dapat menyerap warna dari zat pewarna makanan atau minuman sehingga dalam jangka waktu yang lama resin komposit dapat mengalami perubahan warna.¹

Perubahan warna resin komposit dapat disebabkan oleh faktor intrinsik maupun ekstrinsik. Faktor intrinsik melibatkan perubahan pada matriks resin itu sendiri sedangkan faktor ekstrinsik melibatkan absorpsi zat pewarna seperti tembakau, minuman kopi, teh dan minuman berwarna lainnya. Perubahan warna restorasi resin komposit juga dapat disebabkan karena faktor – faktor yang berhubungan dengan perlakuan akhir pada permukaan bahan restorasi. Sejumlah peneliti sebelumnya melaporkan bahwa stabilitas warna resin komposit dapat dipengaruhi oleh tindakan *polishing* permukaan yang berbeda. *Polishing* permukaan mempengaruhi berbagai aspek dari restorasi akhir, termasuk pewarnaan, akumulasi plak dan ketahanan terhadap keausan. Permukaan yang dipolis hingga licin berkilat (*high-gloss*) umumnya dianggap lebih tahan terhadap pewarnaan dibanding permukaan lainnya.³

Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) merupakan minuman non alkohol yang banyak digemari oleh masyarakat. Teh dibuat dari pucuk muda yang telah mengalami proses pengolahan tertentu.

Teh secara tradisional dikelompokkan berdasarkan derajat periode "fermentasi" daun:

Teh hijau : Proses oksidasi dihentikan setelah sedikit oksidasi dengan penerapan panas, apakah itu dengan pengukusan, atau dengan penggongsengan, metode tradisional Cina. Daun teh dapat dikeringkan sebagai daun terpisah atau digulung membentuk pelet kecil untuk menghasilkan teh bubuk. Proses ini memakan waktu dan biasanya dilakukan pekoe (klasifikasi pucuk daun teh) untuk mutu terbaik. Teh diolah sehari atau dua hari setelah panen.

Teh hitam : Proses oksidasi akan mengambil waktu enam pekan. Teh hitam kemudian digolongkan sebagai proses ortodoks atau sebagai *CTC* (*Crush, Tear, Curl*) (Remas, Peras, Keriting); sebuah metode produksi yang dikembangkan pada tahun 1930-an. Teh hitam yang tidak dikocok juga dikenali berdasarkan tempat dari mana mereka berasal, tahun panen dan pemetikan (tahun pertama, kedua, atau musim gugur). Teh hitam proses ortodoks kemudian diklasifikasikan menurut mutu daun pascaproduksi oleh sistem *Orange pekoe*, sedangkan teh *CTC* menggunakan sistem klasifikasi berbeda.

Teh oolong : Oksidasi dihentikan pada waktu standar teh hijau dan teh hitam. Proses oksidasi memerlukan waktu dua atau tiga hari.

Teh putih : Pucuk daun muda (kuntum daun yang baru tumbuh) tidaklah dioksidasi; pucuk-pucuk ini dihindarkan dari sinar matahari demi mencegah pembentukan klorofil. ⁴

Teh merupakan jenis minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat dari dulu hingga sekarang, dan teh yang paling banyak dikonsumsi adalah teh hitam dan teh hijau. Salah satu kerugian dari mengonsumsi teh adalah dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada gigi dan restorasi gigi.⁵

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

Apakah ada perbedaan diskolorisasi restorasi resin komposit pada perendaman larutan teh hitam dan teh hijau.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Untuk mengetahui perbedaan diskolorisasi permukaan restorasi resin komposit yang direndam larutan teh hitam dan teh hijau.

1.4 HIPOTESIS PENELITIAN

Ada perbedaan diskolorisasi restorasi resin komposit pada perendaman larutan teh hitam dibandingkan dengan teh hijau.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Untuk mahasiswa :

Dapat menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman peneliti saat melakukan penelitian.

2. Untuk masyarakat :

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perubahan warna pada bahan restorasi resin komposit yang diakibatkan oleh minuman teh hitam dan teh hijau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan bahan restorasi estetik mengalami peningkatan yang sangat pesat beberapa tahun terakhir sejalan dengan tuntutan pasien dalam hal estetik. Resin komposit berkembang sebagai bahan restorasi karena kelebihanannya, antara lain : mempunyai sifat estetik yang baik, penghantar panas yang rendah, mudah dimanipulasi, dan tidak larut dalam cairan mulut.⁶

2.1 RESIN KOMPOSIT

2.1.1. Klasifikasi Resin Komposit

Resin komposit merupakan tumpatan sewarna gigi yang merupakan gabungan atau kombinasi dua atau lebih bahan kimia berbeda dengan sifat-sifat unggul atau lebih baik dari pada bahan itu sendiri. Resin komposit dapat pula didefinisikan sebagai material yang tersusun dari matriks organik dan partikel bahan pengisi anorganik yang dihubungkan oleh *coupling agent*. Selain mengandung tiga komponen utama tersebut, resin komposit juga mengandung pigmen warna agar resin komposit dapat menyerupai warna struktur gigi dan inisiator serta aktivator untuk mengaktifkan mekanisme pengerasan.^{7,8}

Resin komposit merupakan restorasi yang paling banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi, karena mempunyai nilai estetis yang sangat baik,

konduktivitas termal yang sangat rendah dan dapat melindungi struktur gigi yang tersisa. Kandungan utama resin komposit adalah matriks resin, bahan pengisi (*filler*), pengikat (*coupling agent*) dan inisiator.²

Resin komposit merupakan suatu bahan tumpatan yang memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan bahan tumpatan lainnya, hal ini karena tumpatan resin komposit memiliki kekuatan mekanik dan sifat estetik yang bagus. Komposit mempunyai berbagai macam ukuran *filler* diantaranya resin komposit *microfiller* dan *nanofiller* yang mempunyai ukuran *filler* yang lebih kecil dibandingkan dengan resin komposit lainnya. Resin komposit nano memiliki estetika yang baik, tahan terhadap keausan dan kebocoran mikro.^{9,10}

Resin komposit memiliki beberapa sifat fisik dan mekanik. Sifat fisiknya antara lain pengerutan polimerisasi, *compressive strength*, absorpsi warna sebagai akibat kontaminasi berbagai sumber zat berwarna¹¹. Sifat mekaniknya antara lain kekuatan fleksural, modulus elastisitas yang mempengaruhi ketahanan terhadap perubahan bentuk, kekuatan ikat dengan struktur gigi, serta ketahanan aus. Modulus elastisitas ditentukan antara lain oleh *volume fraction* partikel *filler* sebagai fasa organik resin komposit. Kekerasan permukaan dalam hal ini resin komposit memiliki ketahanan terhadap lekukan ketika beban diberikan secara spesifik dan konstan.^{1,12,13,14}

2.1.2 Komposisi Resin Komposit

Resin komposit tersusun oleh beberapa komponen resin komposit antara lain :

1. Matriks resin.

Kebanyakan bahan komposit menggunakan monomer yang merupakan diakrilat aromatik atau alipatik. Bisphenol-A-Glycidyl Methacrylate (Bis-GMA), Urethane Dimethacrylate (UDMA), dan Triethylene Dimethacrylate (TEGDMA) merupakan dimetakrilat yang umum digunakan dalam resin komposit. Monomer dengan berat molekul tinggi, khususnya Bis-GMA amatlah kental pada temperatur ruang (25°C). Monomer yang memiliki berat molekul lebih tinggi dari pada metil metakrilat dapat membantu mengurangi pengerutan polimerisasi. Nilai polimerisasi pengerutan untuk resin metilmetakrilat adalah 22%V dimana untuk resin Bis-GMA yaitu 7,5%V. Ada juga sejumlah komposit yang menggunakan UDMA dari pada Bis-GMA.

Bis-GMA dan UDMA merupakan cairan yang memiliki kekentalan tinggi karena memiliki berat molekul yang tinggi. Ukuran *filler* yang lebih besar cenderung membuat bahan lebih kaku dan bentuk partikel tidak seragam menghasilkan nilai modulus elastisitas yang lebih tinggi

dibanding bentuk partikel *spherical*. Untuk mengatasi masalah tersebut, monomer yang memiliki kekentalan rendah dikenal sebagai pengontrol kekentalan ditambahkan seperti metil metakrilat (MMA), etilen glikol dimetakrilat (EDMA), dan (TEGDMA) adalah yang paling sering digunakan.^{1,13,15}

2. Partikel bahan pengisi.

Penambahan partikel bahan pengisi kedalam resin matriks secara signifikan meningkatkan sifatnya, seperti berkurangnya pengerutan karena jumlah resin sedikit, berkurangnya penyerapan air dan ekspansi koefisien panas, meningkatkan sifat mekanis seperti kekuatan, kekakuan, kekerasan, dan ketahanan abrasi. Faktor – faktor penting lainnya yang menentukan sifat dan aplikasi klinis komposit adalah jumlah bahan pengisi yang ditambahkan, ukuran partikel dan distribusinya, radiopak, dan kekerasan.¹

3. *Coupling agent*. (Bahan pengikat)

Bahan pengikat berfungsi untuk mengikat partikel bahan pengisi dengan resin matriks. Adapun kegunaannya yaitu untuk meningkatkan sifat mekanis dan sifat fisik resin, menstabilkan hidrolisis dengan mencegah air dari penetrasi bahan pengisi resin. Bahan pengikat yang

paling sering digunakan adalah organosilanes (3-metoksi-propil-trimetoksi silane). Zirconates dan titanates juga sering digunakan.^{16,17}

2.1.3. Indikasi dan Kontraindikasi Resin Komposit

Bahan resin komposit direkomendasikan untuk kasus-kasus sebagai berikut yaitu :^{15,17}

1. Karies pada pit dan fisur kelas I dimana restorasi resin preventif konservatif tepat untuk dilakukan
2. Karies kelas I yang meluas ke dentin
3. Restorasi kelas II pada gigi susu yang tidak meluas diluar sudut garis proksimal
4. Restorasi kelas II pada gigi permanen yang meluas kira-kira 1/3 sampai 1/2 panjang interkuspal bukolingual gigi
5. Restorasi kelas III, IV, V untuk gigi susu dan gigi permanent 4

Bahan resin komposit bukanlah suatu pilihan restorasi untuk kasus-kasus seperti berikut :

1. Bila gigi tidak bisa diisolasi untuk kontrol kelembaban
2. Individu yang membutuhkan restorasi permukaan multipel dan besar pada gigi susu posterior

3. Pasien resiko tinggi memiliki karies multipel dan/atau gigi demineralisasi dan kebersihan mulut yang buruk.

2.1.4 Keuntungan dan Kerugian Resin Komposit¹⁸

Keuntungan :

1. Partikelnya cukup halus dan lunak
2. Cukup kuat menahan tekanan kunyah
3. Tidak larut dalam cairan mulut
4. Permukaan tetap bersih dan translusen
5. Penampilan cukup baik karena warna sesuai warna gigi asli
6. Sangat banyak digunakan
7. Dapat diperbaiki dengan mudah
8. Melekat pada permukaan gigi, menghasilkan retensi yang baik, *microleakage* yang rendah, pewarnaan interfisial yang minimal dan peningkatan kekuatan dari struktur gigi yang tersisa

Kerugian :

1. Dapat terbentuk gap, biasanya terdapat pada permukaan akar sebagai hasil kekuatan pengerutan polimerisasi pada bahan komposit yang lebih besar dibandingkan dengan kekuatan perlekatan awal sebelumnya dari bahan terhadap dentin

2. Lebih sulit untuk dilakukan, memakan waktu yang lebih lama dan biaya lebih besar dibandingkan dengan restorasi amalgam, karena :
 - Restorasi gigi biasanya memerlukan berbagai macam tahap
 - Lebih sulit dilakukan insersi
 - Penyesuaian kontak proksimal, kontur aksial, *embrassur*, dan kontak oklusal dapat lebih sulit dilakukan
 - Prosedur finishing dan polishing lebih sulit dilakukan
3. Tekniknya lebih sensitif, karena daerah operasi harus terisolasi dengan baik dan penempatan bahan etsa, primer, dan adhesif pada permukaan struktur gigi (email dan dentin) sangat memerlukan teknik yang sangat hati - hati
4. Dapat mengalami pengausan di bagian oklusal apabila terkena tekanan langsung yang berat atau ketika semua permukaan oklusal gigi memakai bahan komposit
5. Mempunyai koefisien linear dan ekspansi termal yang lebih tinggi, kemungkinan berpotensi menyebabkan celah marginal jika tidak digunakan teknik bonding yang tepat

2.1.5. Perubahan Warna Resin Komposit

Kegagalan estetik merupakan salah satu penyebab penggantian restorasi. Kombinasi yang bagus antara warna gigi dan warna material restorasi sebelum *dicuring* adalah faktor klinis yang penting untuk mendapatkan hasil yang bagus. Kombinasi ini harus dapat bertahan setelah material *dicuring* dan selama pemakaian. Jika warna komposit berubah selama pemakaian, kelebihan utamanya yaitu estetik, hilang.^{8,16}

Perubahan warna pada resin komposit setelah penumpatan dapat terjadi karena dua faktor. Faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi perubahan warna adalah komposisi resin matriks dan ukuran partikel filler.¹⁹

Faktor ekstrinsik yang dapat menyebabkan diskolorasi pewarnaan oleh karena adanya absorpsi zat warna dari minuman, makanan, tembakau, bahan kumur dan pengaruh sinar ultraviolet.^{8, 16, 19, 20, 21}

Stabilitas warna resin komposit dipengaruhi oleh kontak langsung yang terlalu sering dengan berbagai minuman berwarna seperti kopi, teh, jus, arak, dan minyak wijen. Perubahan warna juga bisa terjadi dengan oksidasi dan akibat dari penggantian air dalam polimer matriks.¹⁹

2.2 TEH

Teh merupakan minuman yang banyak dikonsumsi di dunia setelah air²¹. Teh (*Camellia Sinenensis*) merupakan tanaman asli Asia Tenggara dan kini telah ditanam di lebih 30 negara. Dari 3000 jenis yang ada, pada prinsipnya teh berasal dari satu jenis tanaman dengan hasil perkawinan silangnya.²²

Tumbuhan teh dapat tumbuh sekitar 6 – 9 meter tingginya. Di perkebunan – perkebunan, tanaman teh dipertahankan hanya sekitar 1 meter tingginya dengan pemangkasan secara berkala. Hal ini untuk memudahkan pemetikan daun dan agar diperoleh tunas – tunas daun teh yang cukup banyak. Tumbuhan teh umumnya mulai dapat dipetik daunnya secara terus – menerus setelah umur 5 tahun dan dapat memberikan hasil daun teh cukup besar selama 40 tahun, baru kemudian diadakan peremajaan. Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan subur di daerah dengan ketinggian 200 – 2000 meter di atas permukaan air laut. Semakin tinggi letak daerahnya, semakin menghasilkan mutu teh yang baik.

Secara taksonomi tanaman teh diklasifikasikan sebagai berikut :²³

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Ericales
Famili : Tehaceae

Genus : *Camellia*

Spesies : *Camellia Sinenensis*

2.2.1 Klasifikasi Teh

Teh dapat diklasifikasikan dalam empat jenis, yaitu teh hijau (tidak difermentasi), teh oolong (semifermentasi), teh hitam (fermentasi penuh), dan teh putih. Perbedaan keempatnya terletak pada proses pengolahan teh tersebut sehingga mempengaruhi katekinnya. Katekin merupakan komponen tidak berwarna, kandungan katekin tertinggi ada pada teh putih, lalu teh hijau, disusul teh oolong, dan teh hitam. Terdapat banyak komponen aktif yang terkandung dalam daun teh yang mempunyai hubungan erat terhadap kesehatan manusia. Komponen aktif yang terkandung dalam teh, baik yang volatil maupun yang nonvolatil antara lain sebagai berikut: polifenol (10-25%), methylxanthines, asam amino, peptida, tannic acids (9-20%), vitamin c (150 - 250 mg%), vitamin e (25-70 mg%), vitamin k (300-500 iu/g) , karoten (13-20%), kalium (1795 mg%), magnesium (192 mg%), mangan (300-600 ug/ml), fluor (0,1-4,2 mg/l), zink (5,4 mg%), selenium (1,0-1,8 ppm%), tembaga (0,01 mg%), besi (33 mg%), kalsium (7 mg%), kafein (45-50 mg%). Teh hijau mengandung 16 – 3% senyawa katekin, meskipun jumlah ini masih dipengaruhi oleh iklim (cuaca), varietas, jenis tanah, dan tingkat kematangan daun.²⁴

Zat warna (klorofil) dalam daun mendukung 0,019 % dari berat kering daun teh. Zat lainnya seperti karotenoid (zat warna jingga) dalam daun teh dapat menentukan aroma teh, karena oksidasinya menghasilkan substansi yang mudah menguap yang terdiri atas aldehid dan keton tidak jenuh.²⁵

Ada beberapa macam teh :²¹

- Teh hijau dibuat melalui inaktivasi enzim polifenol oksidase teh hijau dapat dilakukan melalui pemanasan (udara panas) dan penguapan (*steam/uap air*). Kedua metode itu berguna untuk mencegah terjadinya oksidasi enzimatis katekin.
- Teh hitam adalah bentuk yang paling lazim di Asia Selatan dan Asia Tenggara dan pada abad lalu di banyak negara Afrika misalnya Kenya, Burundi, Rwanda, Malawi, dan Zimbabwe. Terjemahan harfiah dari istilah Cina adalah teh merah, yang digunakan oleh beberapa pecinta teh. Di negara Cina disebut teh merah karena larutan teh yang dihasilkan dari teh ini akan berwarna merah. Di negara Barat disebut teh hitam karena daun teh yang digunakan untuk penyeduhan biasanya berwarna hitam. Namun, teh merah juga disebut *rooibos*, yaitu teh herbal Afrika Selatan yang semakin merakyat. Teh hitam dibuat melalui oksidasi katekin dalam daun segar dengan katalis polifenol oksidase. Proses ini disebut sebagai fermentasi. Proses fermentasi yang dihasilkan dalam oksidase polifenol

sederhana, yaitu katekin teh diubah menjadi molekul yang lebih kompleks dan sangat pekat sehingga memberikan ciri khas teh hitam, yaitu berwarna merah keemasan atau kecokelatan, kuat dan berasa tajam. Besarnya konsumsi masyarakat terhadap teh hitam, maka peneliti ingin mengetahui pengaruh teh hitam terhadap perubahan warna bahan restorasi resin komposit.

- Teh oolong diproses melalui pemanasan daun dalam waktu singkat setelah penggulungan. Oksidasi terhenti dalam proses pemanasan, sehingga teh oolong disebut juga teh semifermentasi. Karakteristik teh oolong berada diantara teh hitam dan teh hijau. Di dalam bahasa Cina, teh semi-oksidasi digolongkan sebagai teh biru, sedangkan istilah "oolong" digunakan secara khusus sebagai nama untuk teh semi-oksidasi tertentu.
- Teh putih merupakan teh olahan yang paling lembut dan sedikit di dunia. Teh putih dibuat dari daun – daun muda yang belum mengalami oksidasi. Teh ini memiliki kandungan kafein yang paling sedikit dari semua jenis teh dan berharga sekali karena kespesifikannya yang menyejukkan dan menyegarkan. Teh putih diproduksi hanya sedikit dibandingkan jenis teh lain, dan akibatnya menjadi lebih mahal dibandingkan teh yang diambil dari tanaman yang sama dengan proses yang berbeda. Teh ini jarang

ditemui di luar Cina, meskipun di dunia barat mulai menyukai teh organik dan bermutu prima.⁴

Ada banyak zat yang memiliki manfaat yang sangat berguna bagi kesehatan tubuh seperti polifenol, theofilin, flavonoid/ metilxantin, tanin, vitamin C dan E, catechin, serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mo, Ge, Mg. Selain manfaat teh, ada juga zat yang terkandung dalam teh yang berakibat kurang baik untuk tubuh. Zat itu adalah kafein. Meskipun kafein aman dikonsumsi, zat ini dapat menimbulkan reaksi yang tidak dikehendaki seperti insomnia, gelisah, delirium, takikardia, ekstrasistole, pernapasan meningkat, tremor otot, dan diuresis.²⁶

Zat warna (klorofil) dalam daun mendukung 0,019 % dari berat kering daun teh. Zat lainnya seperti karotenoid (zat warna jingga) dalam daun teh dapat menentukan aroma teh, karena oksidasinya menghasilkan substansi yang mudah menguap yang terdiri atas aldehid dan keton tidak jenuh.²⁵

Klorofil dan karoten terdapat di dalam daun, dimana keduanya berfungsi sebagai penangkap cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Dalam pengolahan daun teh, klorofil akan mengalami degradasi karena klorofil yang terdapat di dalam daun teh akan mengalami pemanasan, sehingga struktur klorofil kehilangan magnesiumnya. Ketika ekspresi klorofilnya berkurang, maka ekspresi karotenoid mulai terbentuk dan terlihat. Apabila diperhatikan warna seduhan teh akan cenderung berwarna hijau kekuningan sampai kecoklatan,

maka warna tersebut merupakan ekspresi dari gabungan warna klorofil dan karotenoid.²⁷

2.3 CIE L*a*b*

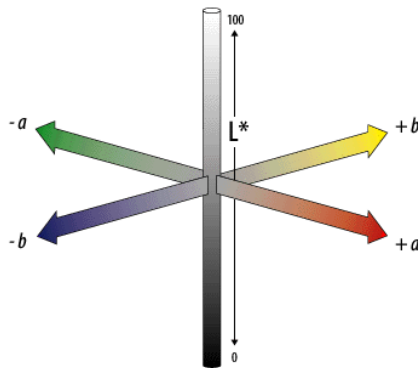
CIE L*a*b* merupakan metode pengukuran warna yang direkomendasikan oleh para ahli. Pengukuran ini terfokus pada warna dominan yang dapat diketahui dengan cara mengukur sampel menggunakan alat yang bernama *color checker*. Prinsipnya adalah dengan membandingkan warna sampel yang akan di uji dengan warna standar yang juga telah diketahui sebelumnya.²⁸ Sistem CIE L*a*b* yang merupakan standar internasional pengukuran warna, diadopsi oleh CIE (*Commission Internationale d'Eclairage*). *Lightness* berkisar antara 0 dan 100 sedangkan parameter kromatik (a, b) berkisar antara -120 and 120 (Gokmen *et al.*, 2007). Skala warna CIELAB adalah skala warna yang seragam. Dalam sebuah skala warna yang seragam, perbedaan antara titik-titik *plot* dalam ruang warna dapat disamakan untuk melihat perbedaan warna yang direncanakan. L (*Lightness*) menunjukkan keterlihatan warna sampel dan dibandingkan dengan warna standar. a+ menunjukkan warna merah sedangkan a- menunjukkan warna hijau. b+ menunjukkan warna kuning sedangkan b- menunjukkan warna biru.

CIELAB adalah ruang warna yang didefinisikan CIE juga pada tahun 1976 (CIE 1976 L*a*b*) merupakan rumus kedua setelah CIELUV; kedua ruang

warna CIELUV dan CIELAB tersebut mempunyai fungsi konversi 1:1, jadi ruang warna adalah identik, hanya penampilan besaran yang berbeda.

Dengan CIELAB kita mulai diberikan pandangan serta makna dari setiap dimensi yang dibentuk, yaitu:

- Besaran CIE_L* untuk mendeskripsikan kecerahan warna, 0 untuk hitam dan L* = 100 untuk putih).
- Dimensi CIE_a* mendeskripsikan jenis warna hijau – merah, dimana angka negatif a* mengindikasikan warna hijau dan sebaliknya CIE_a* positif mengindikasikan warna merah,
- Dimensi CIE_b* untuk jenis warna biru – kuning, dimana angka negatif b* mengindikasikan warna biru dan sebaliknya CIE_b* positif mengindikasikan warna kuning.²⁹



Gambar 2.1: Dimensi warna CIE lab
(http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe_tg/models/cielab.html)

2.4 ADOBE PHOTOSHOP

Adobe Photoshop adalah salah satu aplikasi perangkat lunak yang paling kuat untuk editing gambar, *touch up*, koreksi warna, dan melukis dan menggambar. Teknik ini dapat digunakan untuk bekerja dengan gambar yang telah didigitalkan pada *flatbed* atau film / *slide scanner*, atau untuk membuat karya seni asli. *File-file* gambar yang dibuat di Photoshop dapat dicetak pada kertas atau dioptimalkan untuk digunakan dalam presentasi multimedia, halaman web, atau proyek animasi / video.³⁰

Photoshop dapat menerima penggunaan beberapa model warna:

- RGB color model
- Lab color model
- CMYK color model
- Grayscale
- Bitmap
- Duoton

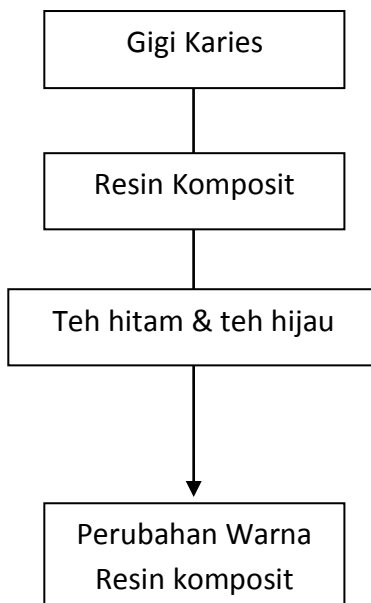
Sesuai dengan metode CIELab yang menggunakan model warna $L^*a^*b^*$, maka photoshop ini bisa digunakan untuk menentukan nilai dari masing – masing model warna yang ada. Perubahan warna dapat ditentukan secara visual dan instrumental. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah CIE $L^*a^*b^*$ sesuai dengan penelitian. Metode ini dipilih karena sangat baik untuk mengukur perubahan warna yang kecil dan memiliki keuntungan dapat diulang, sensitif, dan objektif. Penelitian ini menguji pengaruh lama perendaman terhadap perubahan warna, teh hitam dan teh hijau selama 7 hari berturut-turut.³¹



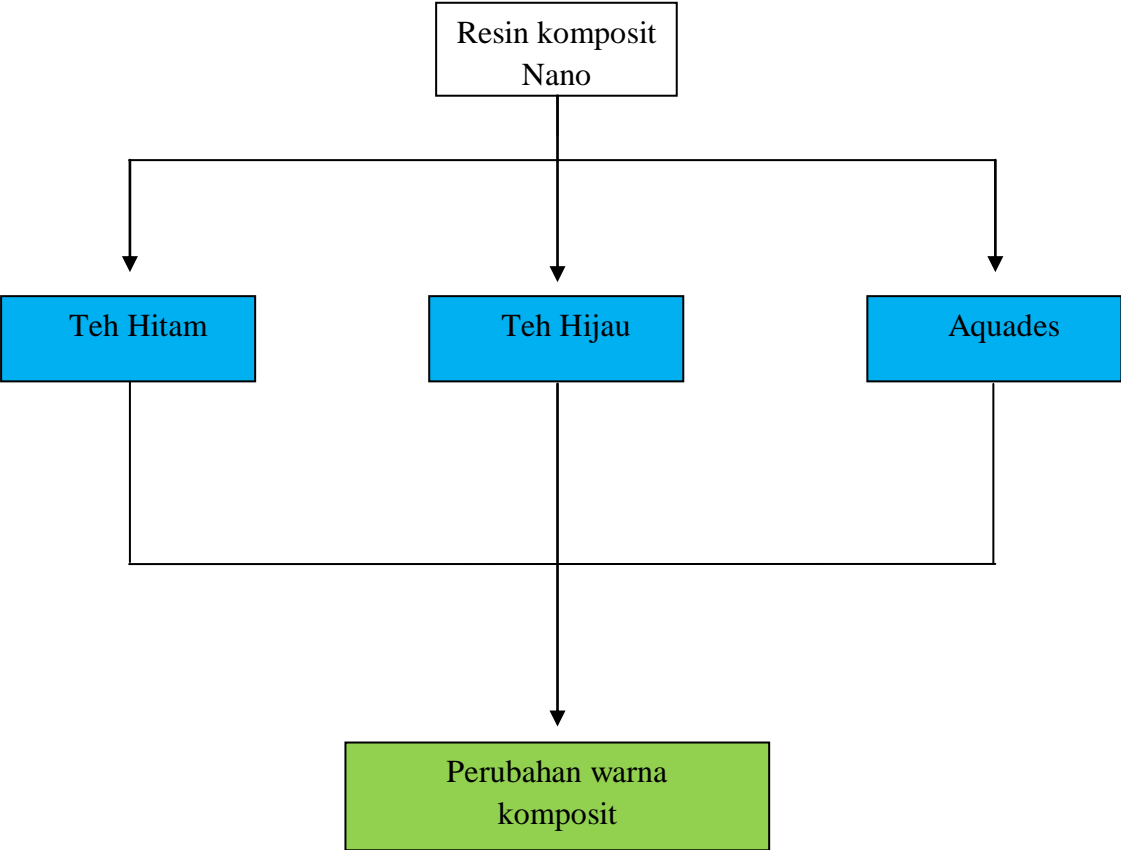
Gambar 2.2: Software Adobe Photoshop 7.0
(<http://com-names.blogspot.com/2013/03/adobe-photoshop-70-learning-and.html>)

BAB III
KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 KERANGKA TEORI

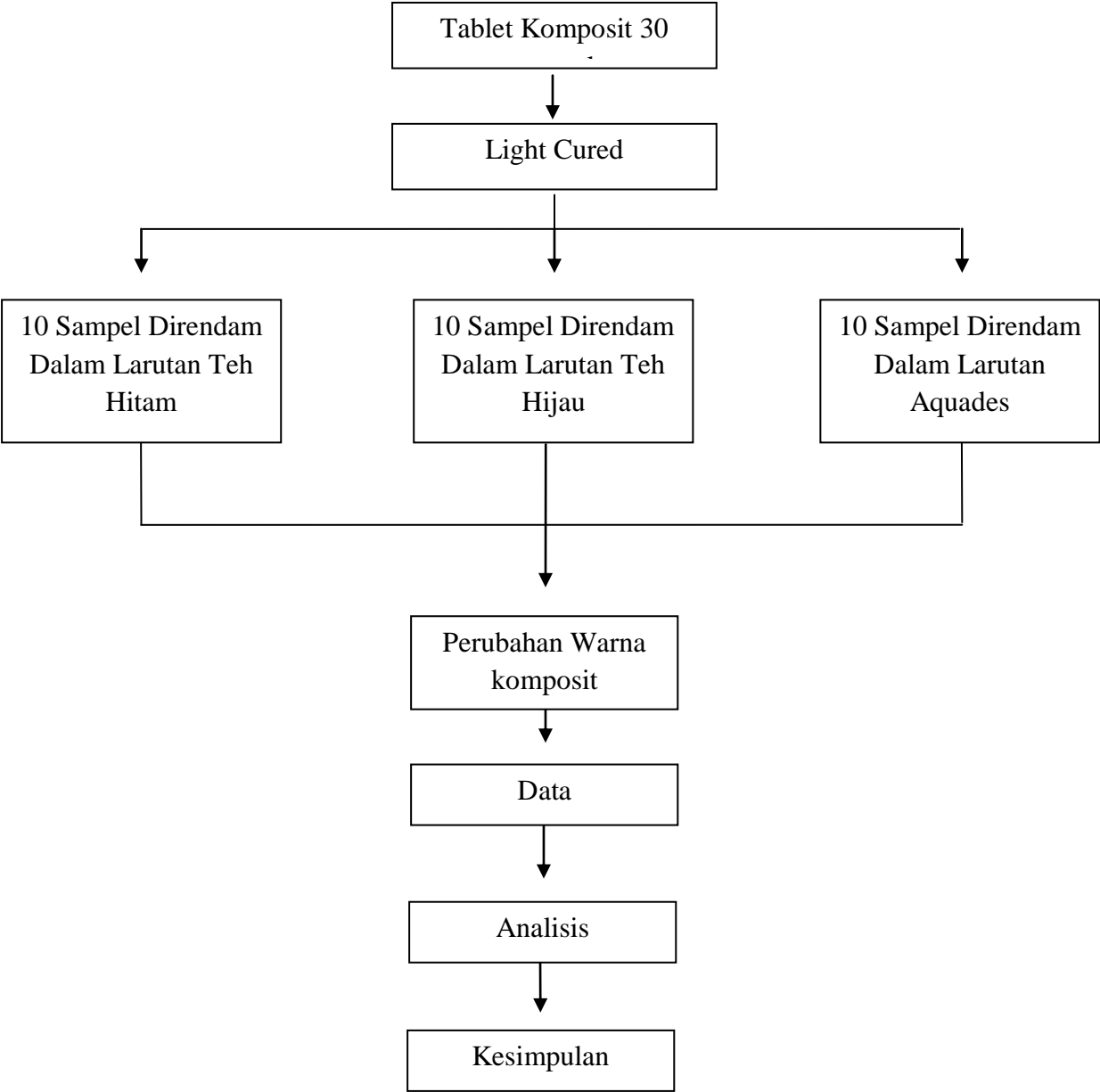


3.2 KERANGKA KONSEP



- Keterangan :
- : Variabel kendali
 - : Variabel bebas
 - : Variabel tergantung

3.3 ALUR PENELITIAN



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 JENIS PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu penelitian eksperimental laboratories.

4.2 LOKASI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Farmasi Unhas.

4.3 WAKTU PENELITIAN

7 - 13 Oktober 2013

4.4 VARIABEL PENELITIAN

4.4.1 Variabel Bebas/Independent

Teh hitam

Teh hijau

4.4.2 Variabel Terikat/Dependent

Perubahan warna

4.4.3 Variabel Kendali

- a. Jenis Komposit
- b. Warna Komposit

- c. Waktu Perendaman
- d. Konsentrasi larutan perendam
- e. Lama penyinaran

4.5 DEFINISI OPERASIONAL

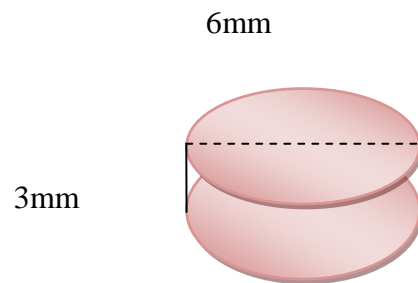
- Resin komposit yang digunakan adalah resin komposit nano berwarna A3
- Diskolorisasi adalah perubahan warna
- Teh hitam adalah teh celup dengan fermentasi yang terbuat dari komposisi teh hitam
- Teh hijau adalah teh celup dengan fermentasi yang terbuat dari komposisi teh hijau
- Nilai L^* merupakan koordinat yang mempresentasikan intensitas cahaya suatu objek yang diukur dari skala 0-100, dimana 0 mempresentasikan warna hitam dan 100 mempresentasikan warna putih
- Nilai a^* merupakan koordinat yang mempresentasikan posisi warna objek pada skala hijau murni dan merah murni, dimana skala -120 mempresentasikan warna hijau murni dan skala +120 mempresentasikan warna merah murni
- Nilai b^* merupakan koordinat yang mempresentasikan posisi warna objek pada skala biru murni dan kuning murni, dimana -120 mempresentasikan warna biru murni dan +120 mempresentasikan warna kuning murni

- Delta E (ΔE^*) adalah total perbedaan nilai dua jangkuan warna dalam CIELAB.

4.6 SAMPEL

4.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel

Sampel berbentuk silinder dengan ukuran diameter 6 mm dan tebal 3 mm.



Gambar 3. Sampel resin komposit

4.6.2 Besar Sampel

Besar/jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini yakni 30 sampel yang dibagi menjadi tiga kelompok masing – masing terdiri dari 10 sampel yang direndam pada larutan teh hitam, teh hijau, dan aquades.

4.7 ALAT dan BAHAN

4.7.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yakni:

1. Cetakan (mould) dari logam berbentuk silinder dengan diameter 6 mm dengan tebal 3 mm
2. Light curing LED (DB-682, China)
3. Pinset
4. *Cotton pelet*
5. *Glassplate* dengan tebal 3 mm
6. *Plastis instrument*
7. Wadah plastic
8. Kamera digital (SLR *canon 500D*)

4.7.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni:

1. Resin komposit jenis Nano dengan warna A3
2. Teh hijau (Sariwangi)
3. Teh hitam (Sosro)
4. Aquades steril

4.8 PROSEDUR KERJA

a. Persiapan Sampel

1. Persiapan cetakan untuk pembuatan sampel.
2. Pembuatan tablet resin komposit.

Resin komposit diambil dengan menggunakan *instrument plastis* dan diletakkan dalam cetakan berukuran diameter 6 mm dan tebal 3 mm yang diletakkan di atas *glassplate* agar didapatkan bagian dasar yang rata dan tidak lengket dengan cetakan. Resin komposit dipadatkan lalu bagian atasnya diletakkan *glassplate* agar permukaan atas rata dan isinya semakin padat.

3. Tablet resin komposit nano disinari dengan light curing LED selama 40 detik dan jarak penyinaran 3 mm dari permukaan resin komposit, karena light curing yang digunakan memiliki kekuatan cahaya sebesar 20s/2mm.

b. Persiapan Larutan

Teh hitam dan teh hijau sebanyak 2 gram diseduh dengan air panas sebanyak 200 ml yang bersuhu 100° C dalam waktu 60 menit.

c. Cara Perendaman.

Sebelum perendaman sampel terlebih dahulu dilakukan pengukuran warna awal pada setiap specimen. Setiap kelompok spesimen direndam pada teh

hitam, teh hijau, & aquades masing-masing dalam wadah plastic. Larutan perendam diganti setiap 2 hari sekali selama selama 1 minggu.

d. Kriteria Pengambilan Foto Sampel

Kriteria pengambilan foto sampel menggunakan:

1. Kamera merek *Canon 500D*
2. Lensa 28 x 135 mm
3. Pencahayaan dengan *soft box lighting*
4. Jarak pengambilan gambar 60 cm
5. Photographer dilakukan oleh orang yang sama
6. Waktu pengambilan gambar yang sama

e. Prosedur Pengukuran Perubahan Warna Resin Komposit Nano :

Pengukuran perubahan warna dilakukan menggunakan kamera dan diukur menggunakan program *Adobe Photoshop®*.

f. Kriteria Penilaian Sampel

Penilaian sampel diukur menggunakan sistem CIELab dengan nilai L^*, a^*, b^* . Dari hasil nilai L^*, a^*, b^* kemudian dapat dihitung hasil $\Delta E^* ab$ menggunakan rumus berikut ini :

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_0$$

$$\Delta a^* = a^*_1 - a^*_0$$

$$\Delta b^* = b^*_{1} - b^*_{0}$$

$$\Delta E^* ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

L^*_{1} , a^*_{1} , dan b^*_{1} merupakan nilai yang didapatkan setelah perendaman, sedangkan L^*_{0} , a^*_{0} , dan b^*_{0} merupakan nilai yang didapatkan sebelum perendaman. Hasil $\Delta E^* ab$ yang didapatkan kemudian dibandingkan untuk menentukan perubahan warna yang terjadi.

4.9 ANALISIS DATA

- a. Jenis Data : Data Primer
- b. Pengolahan Data : Program SPSS 17
- c. Analisis Data : Anova dan *post hoc test*

Untuk melihat perbedaan diskolorisasi resin komposit dengan menggunakan larutan teh hijau dan teh hitam dilakukan dengan menggunakan uji statistic dengan menggunakan uji ANOVA (*Analisis of Variance*) atau sering juga diistilahkan sebagai uji sidik ragam, yang dikembangkan oleh Ronald Fisher. Prinsip pengujiannya adalah menganalisis variabilitas atau keragaman data menjadi dua sumber variasi, yaitu variasi dalam kelompok (*within*) dan variasi antar kelompok (*between*). Bila variasi *within* dan *between* sama maka rata-rata yang dihasilkan tidak ada perbedaan, sebaliknya bila hasil perbandingan kedua varian tersebut menghasilkan nilai lebih dari 1, maka rata-rata yang dibandingkan

menunjukkan adanya perbedaan. Karena ada perbedaan warna maka dilakukan uji dengan *post hoc test*.

Penelitian dikatakan signifikan apabila $P < 0,005$.

BAB V

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai ada perbedaan diskolorisasi restorasi resin komposit pada perendaman larutan teh hitam dan teh hijau yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Hasanuddin pada tanggal 7 sampai 13 Oktober 2013.

Penelitian ini menggunakan bahan resin komposit jenis nano dengan warna A3, teh hijau, teh hitam dan aquades steril, dimana pengukuran perubahan warna dilakukan dengan menggunakan kamera dan diukur menggunakan program *Adobe Photoshop*®. Kemudian dengan sistem CIELab, angka L^* , a^* , dan b^* dengan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 5.1 Perbedaan Nilai Rata – Rata Diskolorisasi Resin Komposit Sebelum dan Sesudah Perendaman Pada Larutan Teh Hitam Dan Teh Hijau.

Larutan			Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Teh hitam	Pair	l0	48,20	10	,632	,200
	1	l1	27,50	10	3,536	1,118
Teh Hijau	Pair	l0	47,80	10	,422	,133
	1	l1	33,70	10	2,830	,895
Aquades	Pair	l0	48,10	10	,738	,233
	1	l1	44,30	10	1,767	,559

Keterangan : l0 = pengukuran warna sampel sebelum perendaman
l1 = pengukuran warna sampel sesudah perendaman

Tabel diatas menunjukkan untuk perendaman pada teh hitam rata - rata sebelum perendaman 48,20 yang berarti mempunyai warna mendekati putih dan turun menjadi 27,50 yang berarti menjadi lebih hitam setelah perendaman dengan standar deviasi sebelum perendaman 0,632 dan setelah perendaman yakni 3,536. Untuk teh hijau rata – rata sebelum perendaman 47,80 dan turun menjadi 33,70 setelah perendaman dengan standar deviasi sebelum perendaman 0,422 dan setelah perendaman 2,830.

Tabel 5.2 Hasil Uji Anova Perbandingan Antara Larutan Teh Hitam, Teh Hijau dan Aquades.

Larutan	Mean ±SD	P
Teh Hitam	21,40±3,52	0,000
Teh Hijau	17,41±1,40	
Aquades	4,85±1,28	

Nilai P dihitung pada tabel di atas adalah 0,000 yang berarti lebih kecil dari 0,005 ($P < 0,005$). Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan perubahan warna yang signifikan antara perendaman pada teh hitam, teh hijau dan aquades.

Untuk mengetahui larutan yang mana diantara ketiga larutan di atas yang paling berpengaruh terhadap perubahan warna resin komposit, maka dilakukan uji lanjutan berupa uji *post hoc test*.

Tabel 5.3 Hasil Analisis *Post Hoc Test* Diskolorisasi Resin Komposit

(I) larutan	(J) larutan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower bound	Upper bound
Teh Hitam	Teh Hijau	3.99*	1.03	,001	1.87	6.11
	Aquades	16.55*	1.03	,000	14.43	18.67
Teh Hijau	Teh hitam	-3.99*	1.03	,001	-6.11	-1.87
	Aquades	12.56*	1.03	,000	10.44	14.68
Aquades	Teh Hitam	-16.55*	1.03	,000	-18.67	-14.43
	Teh Hijau	-12.56*	1.03	,000	-14.68	12,95

Dari tabel perbandingan diatas didapatkan nilai perbedaan rata – rata teh hitam dengan teh hijau yaitu 3.99 dengan nilai signifikasi 0,001 yang berarti teh hitam secara signifikan lebih menyebabkan perubahan warna dibandingkan dengan teh hijau. Adapun untuk nilai perbedaan rata – rata teh hitam dan teh hijau dengan larutan kontrol (aquades) sangat berbeda, yang berarti larutan aquades tidak terlalu mempengaruhi diskolorisasi resin komposit.

BAB VI

PEMBAHASAN

Seiring dengan kemajuan teknologi semakin tinggi juga keinginan pasien untuk mempercantik diri. Banyak perusahaan gencar melakukan pembuatan resin komposit yang memiliki tampilan estetik paling baik. Bahan tumpatan estetik agar dapat diterima secara klinis tidak hanya harus sesuai dengan warna gigi, tetapi juga mampu menjaga stabilitas warna tersebut selama bertahun-tahun. Hal ini bertujuan mempertahankan restorasi gigi terlihat estetik sehingga menunjang penampilan seseorang. Bercak atau noda merupakan masalah terbesar dalam tantangan menggunakan bahan restorasi sewarna gigi. Umumnya resin komposit dapat bertahan selama 6-12 tahun jika dirawat dengan baik dan menghindari makanan atau minuman yang dapat meninggalkan noda. Perubahan warna menjadi penyebab diperlukannya penggantian bahan tambal karena tidak estetik sehingga tidak menunjang penampilan seseorang.³²

Perubahan warna pada resin komposit dapat terjadi karena faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik berasal dari material resin komposit itu sendiri, berupa perubahan warna yang terjadi pada matriks resin atau pada celah penghubung matriks dan filler, sedangkan faktor ekstrinsik berasal dari terakumulasinya plak dan staining akibat penetrasi zat warna dari kontaminasi eksogen. Derajat perubahan warna eksogen dipengaruhi oleh kebersihan mulut, makanan dan minuman yang dikonsumsi.³³

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh M. Chair Effendi dengan judul pengaruh lama perendaman terhadap perubahan warna resin komposit nanohibrida akibat konsumsi minuman soda aneka warna dan rasa didapat perubahan warna yang terjadi pada kelompok air mineral, soda lemon, soda strawberi, soda *fruitpunch*, dan soda jeruk dapat dijelaskan bahwa pigmen warna yang terdapat pada masing-masing kelompok mempengaruhi perubahan spektrum warna (L^* , a^* , b^*) pada resin komposit nanohibrida.³⁴ Hal ini sejalan dengan penelitian yang peneliti lakukan. Perubahan warna resin komposit terjadi pada kelompok aquades, teh hitam, dan teh hijau. Teh merupakan salah satu larutan yang mempunyai zat warna, sesuai dengan penelitian oleh S. Agung Fitri yang menyatakan salah satu komposisi yang terkandung dalam teh adalah zat warna (klorofil) sebanyak 0,019 %.

Perubahan warna pada resin komposit nanohibrida dapat berhubungan dengan kemampuan resin komposit untuk mengabsorpsi dan atau mengadsorpsi pigmen warna yang ada di dalam minuman. Burrow dan Makinson juga menyimpulkan bahwa perubahan warna resin komposit lebih terlihat akibat absorpsi dari makanan yang berwarna dibandingkan air.³⁵

BAB VII

PENUTUP

7.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, pengaruh larutan teh hitam dan teh hijau terhadap perubahan warna bahan resin komposit dinyatakan terdapat berbeda dengan larutan kontrol. Semua bahan restorasi resin komposit yang diuji mengalami perubahan warna setelah direndam dalam larutan uji teh hitam dan teh hijau. Dapat disimpulkan bahwa perendaman restorasi sewarna-gigi dalam berbagai larutan akan menimbulkan efek samping pada bahan-bahan tersebut.

Teh hitam lebih dominan dalam mempengaruhi perubahan warna resin komposit dibandingkan teh hijau dikarenakan teh hitam memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan dengan teh hitam.

7.2 SARAN

1. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menguji perubahan warna pada resin komposit nanohibrida dengan aneka minuman warna lain.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menambah waktu perendaman yang lebih lama.

3. Perlu dilakukan perawatan lanjutan terhadap perubahan warna resin komposit dengan cara melakukan perawatan *bleaching*. Hal ini dikarenakan perubahan warna yang terjadi akibat konsumsi larutan teh merupakan perubahan yang terjadi di bagian permukaan resin komposit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prasetyo EA. Perubahan warna resin komposit hibrid setelah direndam dalam minuman warna. *Jurnal Ilmu Konservasi Gigi* 2008; 1: 51-4.
2. Douglas A. Terry. *Direct applications of a nanocomposite Resin system: part 1—the evolution of contemporary composite materials*. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*. 2006; 16 (6).
3. Goracci G, Mori G, Martinis LC. *Curing lighth intensity and marginal leakage of resin composite restorations*. *Quintessence International* 1996; 27 (5): 355-61
4. StarChefs (2006). ["The rainbow of tea"](http://id.wikipedia.org/wiki/Pengolahan_teh). Diakses 2014-02-09.
5. Liwang F. Manfaat konsumsi teh hitam sebagai upaya preventif penyakit jantung koroner akibat aterosklerosis di Indonesia. *Jurnal kesehatan, sains dan teknologi*. Vol:1. 2010
6. Kennet J. Anusavice. Philips: Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi. Edisi10. Jakarta:EGC;2003.Pp.230.
7. Poeradisastra F. Prospek dan perkembangan industri minuman ringan di Indonesia *Foodreview Indonesia*.2011
8. Theodore. R, Harald. Heymann, Edward. JS. *The art and science of operative dentistry*. Edisi 4. United States of America. Mosby Inc. 2002. Pp. 476-83.

9. Auliasari A, Shinta. Kebocoran tepi tumpatan resin komposit *microfiller* dan *nanofiller* akibat perubahan suhu. Unej. Jember. 2013.
<http://hdl.handle.net/123456789/4324>
10. Kaur P, Luthra Reena, Puneet. *Nanocomposite – A step towards improved restorative dentistry*. Indian Journal of Dental Sciences. Vol.:3, 2011.
11. Farahanny W. Perbedaan diskolorisasi restorasi resin komposit yang dipolish dan tidak dipolish pada perendaman kopi hitam dan kopi krimmer. Ilmu konservasi gigi. USU. 2009.
12. Tjuatja L, Mulyawati E, Halim F Setiady. Perbedaan kekerasan mikro permukaan resin komposit mikrofil dan nanofil pada penggunaan bahan karbamid peroksida 45% dan hydrogen peroksida 45% secara in office bleaching. Kedokteran gigi. Vol 2 no 4. 2011. Pp. 264-270.
13. Takarini V, Djustiana N, Febrida R. Pengaruh partikel *filler* terhadap modulus elastisitas resin komposit. Jurnal PDGI Unpad. Vol 59 no 1. Bandung.
14. Robert GC, John MP. *Restoratif dental material*. Edisi 11. Philadelphia : mosby Inc. 2002. Pp. 228-41.
15. Garcia AH, Lozano MAM, Vila JC, et al. *Composite resin. A Review of The Material and Clinical Indications*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: 215-20.

16. Guler AU, Guler E, Yucel AC, Ertas E. *Effects of polishing procedures on color stability of composite resin*. J Appl Oral Sci 2009; 17(2): 108-12.
17. Craig RG, Powers JM. *Restorative dental materials*. 11th ed. Sydney: Mosby, 2002: 237.
18. Sturdevant, C M, *The art and science of operative dentistry* 4th Ed., Saint Louis, Mosby, 1995. 482-5.
19. Khaja I A, Giriya S. *Color stability of ionomer and resin composite restoratives in various environmental solutions: an invitro reflection spectrophotometric study*. Journal of Conservative Dentistry. 2005;8(10): 45-51. <http://www.jcd.org.in/article.asp?issn>.
20. Manabe A, Kato Y, J.Finger W, Kanehira M, Komatsu M. *Discoloration of coating resins exposed to staining solutions in vitro*. Dental Material J 2009; 28(3): 338-43.
21. Heong, C.S., Kaur, Bhupinder, N. Huda, A.A. Karim dan A. fazilah. 2011. *Effect of fermentation on the composition of Centella asiatica teas*. American Journal of Food Technology 6(7): 581-593
22. Muin AL, Munandar S. Pengaruh pemberian teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap pertumbuhan plak gigi. Universitas Diponegoro. 31 Mei 2008. Available in <http://www.m3undip.org.ed2>. Accessed on march 18th,2013.

23. Anonymous. Meneropong penyakit melalui gigi. 6 December 2008. Available in <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1165301733,96375>, accessed on march 18th,2013.
24. Kandungan aktif dalam teh. Available at <http://rizka-4t.blogspot.com/2008/03/kandungan-bahan-aktif-dalam-teh.html>. diakses 25 februari, 2014.
25. Agung S. Jenis teh dan pengolahannya. Unpad. 2009
26. Misra H, D. Mehta, B.K. Mehta, M. Soni, D.C. Jain. 2008. *Study of Extraction and HPTLC – UV Method for Estimation of Caffeine in Marketed Tea (Camellia sinensis) Granules*. International Journal of Green Pharmacy : 47-51.
27. Khasiat ekstrak teh hijau untuk kecantikan [internet]. Available at <http://www.informasiteh.com/khasiat-teh-hijau.htm>. diakses 10 maret, 2014.
28. Gökmen, Vural., Hamide Z. Senyuva, Berkan Dülek and Enis Çetin. *Computer vision based analysis of potato chips-A tool for rapid detection of acrylamide level*. 2007.
29. *Color Models CIE lab* [internet]. Available at http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe_tg/models/cielab.html. diakses 10 maret 2014
30. Adobe Photoshop [internet]. Available at <http://www.adobe.com/products/photoshop/photoshop>. diakses 10 maret 2014

31. Jain Vishal, Platt Jeffrey A, Moore Keith. *Color stability, gloss, and surface roughness of indirect composite resin*. Journal of Oral Science, Vol. 55, No. 1, 9-15, 2013
32. Garcia, Mundim, Fernanda. 2010. *Effect of Staining Solutions and Repolishing on Color Stability of Direct Compistes*. Journal Appl Oral Sci, Brazil, p. 249-254
33. Toksoy F., Gunes, Kivanc, Ugur, Elif, Seyda. 2009. *Influence of Different Drinks on the Colour Stability of Dental Resin Composites*. European Journal of Dentistry, Turkey, p. 50–56
34. Effendi C, Nugraeni Y, Widya R. Pengaruh lama perendaman terhadap perubahan warna resin komposit nanohhibrida akibat konsumsi minuman soda aneka warna dan rasa.
<http://old.fk.ub.ac.id/artikel/id/filedownload/gigi/majalah%20rizky%20widya%20p.pdf>.
35. M. F. Burrow and O. F. Makinson, “*Color change in light-cured resins exposed to daylight*,” Quintessence International, vol. 22, no. 6, pp. 447–452, 1991.

LAMPIRAN

FOTO SAMPEL SEBELUM PERENDAMAN

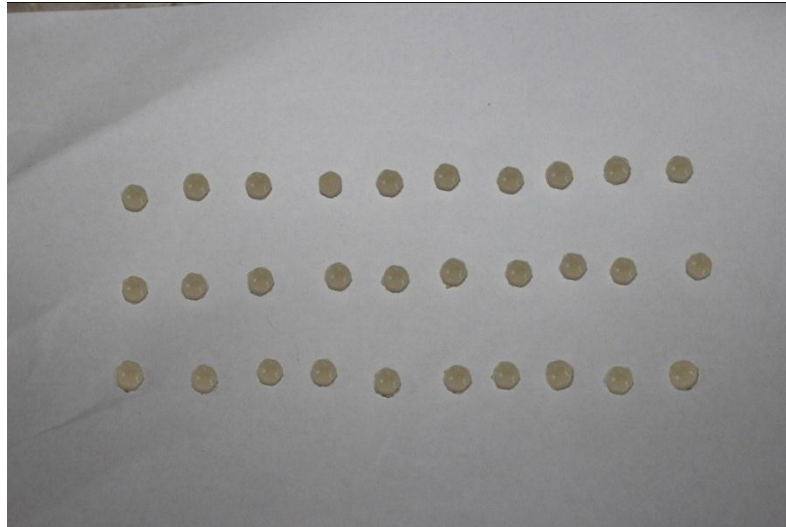


FOTO SAMPEL SETELAH PERENDAMAN



**TABEL NILAI SAMPEL SEBELUM DAN SETELAH PERENDAMAN DI
DALAM LARUTAN TEH HITAM, TEH HIJAU DAN AQUADES**

Teh Hitam

Sebelum Perendaman				Setelah Perendaman			
n	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	n	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *
1	48	1	1 5	1	2 6	3	1 8
2	48	2	1 4	2	2 1	4	1 9
3	48	3	1 7	3	3 0	4	1 7
4	48	2	1 5	4	2 6	5	2 1
5	49	1	1 6	5	2 6	6	1 8
6	48	1	1 7	6	3 1	4	1 8
7	47	2	1 5	7	3 1	5	2 2
8	48	1	1 7	8	2 8	5	2 0
9	49	2	1 4	9	3 2	3	2 2
10	49	1	1 5	10	2 4	5	1 7

Teh Hijau

Sebelum Perendaman			
no	L^*	a^*	b^*
1	47	2	1 6
2	48	3	1 7
3	48	2	1 6
4	48	2	1 5
5	48	1	1 5
6	48	1	1 5
7	47	1	1 5
8	48	1	1 7
9	48	1	1 5
10	48	0	1 5

Setelah Perendaman			
no	L^*	a^*	b^*
1	3 1	2	2 4
2	3 2	1	2 4
3	2 9	1	2 1
4	3 6	1	2 8
5	3 8	1	2 6
6	3 5	1	2 8
7	3 1	0	2 3
8	3 5	- 1	2 5
9	3 4	- 1	2 6
10	3 6	1	2 7

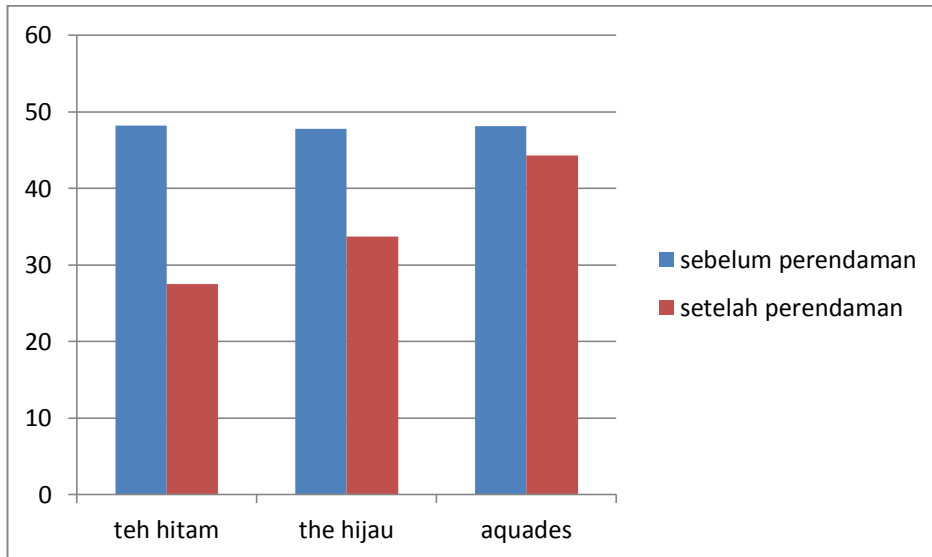
Aquades

Sebelum Perendaman			
No	L^*	a^*	b^*
1	47	1	16
2	48	1	16
3	48	1	17
4	49	1	16
5	48	1	15
6	49	1	16
7	47	1	15
8	49	1	16
9	48	1	17
10	48	0	17

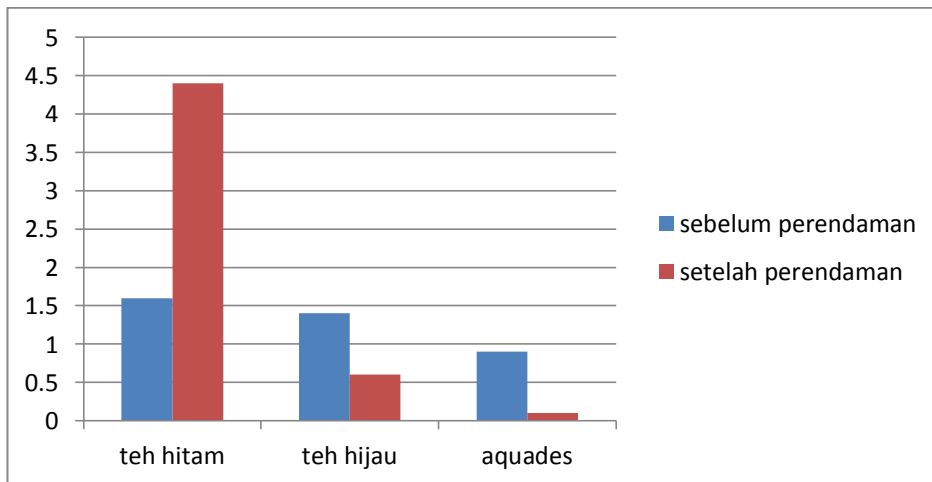
Setelah Perendaman			
n	L^*	a^*	b^*
1	4	1	1
	5		7
2	4	-	1
	3	1	7
3	4	0	1
	4		6
4	4	0	1
	6		9
5	4	0	1
	3		9
6	4	0	1
	5		8
7	4	2	1
	8		9
8	4	-	1
	4	1	7
9	4	2	1
	3		7
1	4	-	1
0	2	2	9

NILAI SAMPEL SEBELUM DAN SETELAH PERENDAMAN DI DALAM LARUTAN TEH HITAM, TEH HIJAU DAN AQUADES

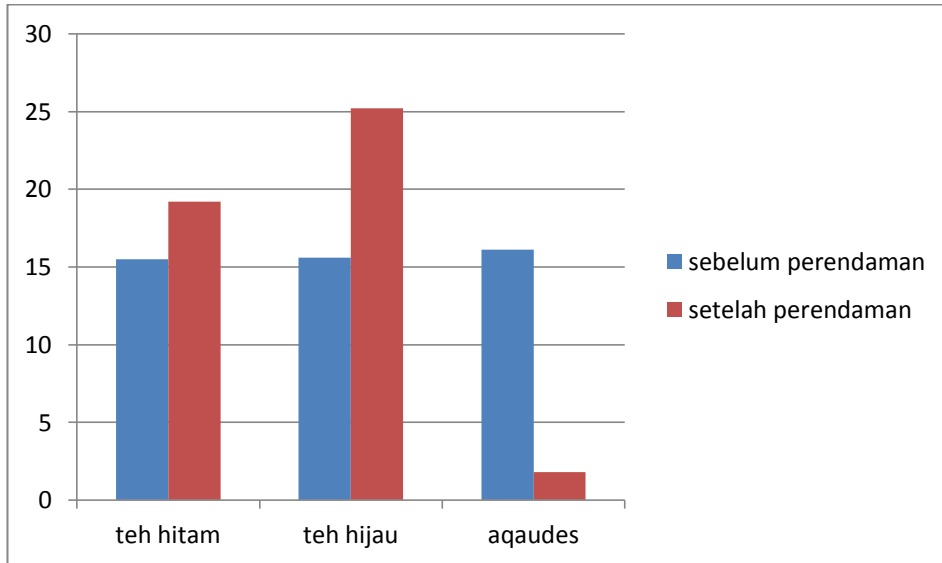
Nilai L^* rata - rata



Nilai a^* rata - rata



Nilai b^* rata - rata



Tabel Nilai $\Delta E^* ab$ Dari Setiap Sampel Kelompok Perlakuan

TEH HITAM

No	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	$\Delta E^* ab$
1	-22	2	3	
2	-27	2	5	
3	-18	1	0	
4	-22	3	6	
5	-23	5	2	
6	-17	3	1	
7	-16	3	7	
8	-20	4	3	
9	-17	1	8	
10	-25	4	2	
mean	-20.7	2.8	3.7	21.21

TEH HIJAU

no	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	$\Delta E^* ab$
1	-16	0	8	
2	-16	-2	7	
3	-19	-1	5	
4	-12	-1	13	
5	-10	0	11	
6	-13	0	13	
7	-16	-1	8	
8	-13	-2	8	
9	-14	-2	11	
10	-12	1	12	
mean	-14.1	-0.8	9.6	17.07

AQUADES

no	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	$\Delta E^* ab$
1	-2	0	1	
2	-5	-2	1	
3	-4	-1	-1	
4	-3	-1	3	
5	-5	-1	4	
6	-4	-1	2	
7	-1	-1	4	
8	-5	-2	1	
9	-5	1	0	
10	-6	-2	2	
mean	-4	-1	1.7	4,45