

**PENGARUH PERENDAMAN BASIS RESIN AKRILIK *HEAT CURED*
DALAM LARUTAN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) TERHADAP
PERUBAHAN WARNA**



SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

SYARIFA FAWZIA AHMAD

J011201132

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**PENGARUH PERENDAMAN BASIS RESIN AKRILIK *HEAT CURED*
DALAM LARUTAN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) TERHADAP
PERUBAHAN WARNA**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

SYARIFA FAWZIA AHMAD

J011201132

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Perendaman Basis Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Perubahan Warna
Oleh : Syarifah Fawzia Ahmad/ J011201132

Telah diperiksa dan disahkan
Pada Tanggal 8 Desember 2023

Oleh:
Pembimbing


Eri Hendra Jubhari, drg., M.Kes., Sp/Pros., Subsp.PKIKG(K)
NIP. 19680623 199412 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin



Irfan Sugianto, drg., M.Med.Ed., Ph.D
NIP. 19810215 200801 1 009

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Syarifa Fawzia Ahmad

NIM : J011201132

Judul : Pengaruh Perendaman Basis Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Perubahan Warna

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul yang diajukan adalah judul baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 Desember 2023

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syarifa Fawzia Ahmad

NIM : J011201132

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh Perendaman Basis Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Perubahan Warna”** benar merupakan karya saya. Judul skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Jika di dalam skripsi ini terdapat informasi yang berasal dari sumber lain, saya nyatakan telah disebutkan sumbernya di dalam daftar pustaka.

Makassar, 8 Desember 2023



Syarifa Fawzia Ahmad

NIM J011201132

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama pembimbing:

Eri Hendra Jubhari, drg., M.Kes., Sp.Prod., Subsp.PKIKG(K).

Tanda tangan:



12-23

Judul skripsi:

Pengaruh Perendaman Basis Resin Akrilik *Heat Cured* Dalam Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Perubahan Warna

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul seperti tersebut di atas telah diperiksa, dan dikoreksi dan disetujui oleh pembimbing untuk dicetak dan atau diterbitkan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Perendaman Basis Resin Akrilik Heat Cured Dalam Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Perubahan Warna”**. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Lebih dari itu, penulis sangat mengharapkan dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa, masyarakat, dan peneliti untuk menambah informasi rasional dalam bidang ilmu kedokteran gigi.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mengalami beberapa kendala yang dihadapi. Namun, berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai belah pihak penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada **Eri Hendra Jubhari, drg., M.Kes., Sp.Pro., Subsp.PKIKG(K)** selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktunya dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu, penghargaan dan terima kasih juga diucapkan kepada:

1. **Irfan Sugianto, drg., M.Med.Ed., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan motivasi kepada seluruh mahasiswa untuk menyelesaikan skripsi tepat waktu.
2. **Prof. Moh. Dharmautama, drg., Ph.D., Sp.Pro., Subsp.PKIKG(K)** dan **Dr. Ike Damayanti Habar, drg., Sp.Pro., Subsp.PKIKG(K)** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan-masukan bermanfaat untuk kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Masni, Apt., MSPH.** dosen departemen ilmu biostatistik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, selaku penasehat statistik dalam pengolahan data skripsi penulis.
4. **drg. Andi Anggun Mauliana Putri**, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi dengan baik.

5. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, dan Staf Perpustakaan FKG UNHAS** serta **Staf Departemen Prosthodontia** yang telah banyak membantu penulis.
6. Staf Laboratorium Oral Biologi FKG, **Pak Bambang** dan staf Manise Dental lab, **Kak Moses dan teman-teman** yang telah banyak membantu dalam proses penelitian ini.
7. Teman seperjuangan skripsi, **Iki dan Nisa** yang telah memberikan dukungan dan bantuan dari awal penelitian hingga akhir.
8. Teman-teman angkatan **ARTIKULASI 2020** selaku teman seperjuangan di FKG UNHAS.
9. Teman penulis, **Endah, Sasa, Angga, Kak Nisa, Kak Nining, Kak Dila dan Kak Tile** yang selalu mendengarkan keluh kesah penelitian, senantiasa memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Secara khusus kepada kedua orang tua penulis **Alm. A.K Jaelani Ahmad** dan **Devy** serta Adik tercinta **Aan** dan **Sasha** yang senantiasa mendukung dari segi moril, materil dan mendoakan penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga mereka dipanjangkan umurnya, diberi kesehatan dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Tiada imbalan yang dapat penulis berikan selain mendoakan semoga bantuan dari berbagai pihak yang diberikan kepada penulis bernilai pahala dan dibalas dengan beribu kebaikan oleh Allah SWT. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Akhir kata, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini.

Makassar, Desember 2023

Penulis

**PENGARUH PERENDAMAN BASIS RESIN AKRILIK HEAT CURED
DALAM LARUTAN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) TERHADAP
PERUBAHAN WARNA**

Syarifa Fawzia Ahmad

ABSTRAK

Latar Belakang : Resin akrilik heat cured merupakan suatu resin yang menggunakan aktivasi panas dan sering dipakai dalam pembuatan gigi tiruan karena memiliki banyak kelebihan namun memiliki kekurangan pula, salah satunya mudah menyerap cairan. Penyerapan cairan dapat mengakibatkan perubahan warna pada basis gigi tiruan. Perubahan warna dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu mengonsumsi minuman berwarna seperti teh hijau. Teh hijau biasa dikonsumsi dikarenakan memiliki banyak manfaat yang berguna untuk kesehatan tubuh manusia tetapi dapat memberikan dampak terhadap basis gigi tiruan sehingga menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik yang disebabkan oleh pergerakan pigmen seduhan ke arah rantai resin akrilik, diserap melalui mekanisme difusi. Adapun juga pengaruh larutan asam yang berasal dari kandungan salah satu teh hijau yakni polifenol yang menyebabkan terjadinya porous. Porous akan meningkatkan daya penyerapan cairan larutan teh hijau sehingga menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik. **Tujuan :** Untuk mengetahui pengaruh larutan teh hijau terhadap perubahan warna pada basis resin akrilik *heat cured*. **Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan post test only with control group design menggunakan sampel resin akrilik heat cured berbentuk plat dengan ukuran 65 mm × 10 mm × 2,5 mm sebanyak 24 buah. Sampel ini dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu 3 kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan teh hijau selama 3 hari, 5 hari, dan 8 hari, serta 3 kelompok kontrol yang direndam dalam saliva artifisial selama 3 hari, 5 hari, dan 8 hari. Perubahan warna masing-masing kelompok diukur menggunakan *Adobe Photoshop®* dengan sistem CIE Lab, angka L^* , a^* , dan b^* akan ditentukan dan menggunakan rumus ΔE^*ab . Analisis data yang digunakan adalah uji *Saphiro-Wilk*, uji *Two-Way* Anova dan uji LSD. **Hasil :** Hasil uji *Two-Way* ANOVA menunjukkan bahwa nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) maka hal ini berarti terdapat pengaruh perubahan warna berdasarkan jenis perendaman dan waktu perendaman. Dilanjut dengan uji LSD menunjukkan nilai $p = 0,009$ ($p < 0,05$) maka terdapat perbedaan yang bermakna dalam jangka waktu 3 hari dan 8 hari. **Kesimpulan :** Larutan teh hijau menyebabkan perubahan warna pada basis gigi tiruan resin akrilik *heat cured* setelah dilakukan perendaman selama 3 hari, 5 hari dan 8 hari.

Kata Kunci : Resin akrilik *Heat cured*, perubahan warna, teh hijau

**EFFECT OF SOAKING HEAT CURED ACRYLIC RESIN BASIS IN
GREEN TEA (*Camellia sinensis*) SOLUTION ON COLOR CHANGE**

Syarifa Fawzia Ahmad

ABSTRACT

Background : Heat cured acrylic resin is a resin that uses heat activation and often used in making dentures because it has many advantages but also has disadvantages, one of which is being very easy to absorb liquid. Liquid absorption can result in discoloration of the denture base. Discoloration can result from several factors, one of them is consuming colored drinks such as green tea. Many people consume green tea because it has a lot of benefits health but can affect the denture base, such as causing discoloration of the acrylic resin because the steeping pigment move towards the acrylic resin chain, and then osmoses through a diffuse mechanism. There is also the influence of acidic solutions from the content of the green tea polyphenol that cause porous. Porous will increase the absorption level of the green tea solution liquid, causing color changes in acrylic resin. **Objective :** To determine the effect of green tea solution on color changes in heat cured acrylic resin base. **Methods :** This study was an experimental laboratory study by means of post test only with control group design, using 24 plate-shaped heat cured acrylic resin samples with a size of 65 mm × 10 mm × 2,5 mm. These samples branches into 6 groups, namely 3 treatment groups immersed in green tea soluble for 3 days, 5 days, and 8 days, and 3 control groups immersed in artificial saliva for 3 days, 5 days, and 8 days. The discoloration of each group was measured using Adobe Photoshop® with the CIELab system, the numbers L*, a*, and b* will be determined and using the formula ΔE^*ab . The data analysis used was Saphiro-Wilk test, Two-Way ANOVA test and LSD test. **Results :** The results of the Two-Way ANOVA test showed that the p value = 0,000 ($p < 0,05$), this means that there is an effect of color change based on the immersion type and immersion duration. Then it underwent the LSD test showed a value of $p = 0,009$ ($p < 0,05$), so there was a significant difference in the period of 3 days and 8 days. **Conclusion :** Green tea solution causes color changes in heat cured acrylic resin denture bases after soaking for 3 days, 5 days and 8 days.

Keywords : Heat cured acrylic resin, color change, green tea

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	<i>i</i>
KATA PENGANTAR.....	<i>v</i>
ABSTRAK.....	<i>vii</i>
DAFTAR ISI.....	<i>ix</i>
DAFTAR GAMBAR.....	<i>xi</i>
DAFTAR TABEL.....	<i>xii</i>
BAB I.....	<i>1</i>
PENDAHULUAN.....	<i>1</i>
1.1 Latar Belakang.....	<i>1</i>
1.2 Rumusan Masalah.....	<i>4</i>
1.3 Tujuan Peneliatan	<i>4</i>
1.3.1 Tujuan Umum	<i>4</i>
1.3.2 Tujuan Khusus	<i>4</i>
1.4 Manfaat Penelitian	<i>5</i>
BAB II	<i>6</i>
TINJAUAN PUSTAKA	<i>6</i>
2.1 Gigi Tiruan.....	<i>6</i>
2.1.1 Definisi gigi tiruan	<i>6</i>
2.1.2 Fungsi gigi tiruan.....	<i>7</i>
2.1.3 Komponen gigi tiruan.....	<i>8</i>
2.2 Basis gigi Tiruan.....	<i>9</i>
2.3 Resin akrilik	<i>10</i>
2.3.1 Definisi resin akrilik	<i>10</i>
2.3.2 Komposisi resin akrilik	<i>11</i>
2.3.3 Klasifikasi resin akrilik	<i>11</i>
2.3.4 Syarat ideal.....	<i>12</i>
2.4 Resin akrilik heat cured.....	<i>13</i>
2.5 Perubahan warna	<i>17</i>
2.6 Teh hijau	<i>18</i>
BAB III.....	<i>22</i>
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS	<i>22</i>
3.1 Kerangka Teori	<i>22</i>

3.2	Kerangka Konsep	23
3.3	Hipotesis	23
BAB IV		24
METODE PENELITIAN.....		24
4.1	Jenis dan desain penelitian	24
4.2	Lokasi penelitian	24
4.3	Waktu penelitian	24
4.4	Sampel penelitian	24
4.5	Besar sampel penelitian	24
4.6	Kriteria sampel.....	25
4.7	Variabel penelitian	25
4.8	Definisi operasional	26
4.9	Alat dan bahan penelitian.....	26
4.9.1.	Alat.....	26
4.9.2.	Bahan	27
4.10	Prosedur penelitian.....	27
4.10.1.	Pembuatan Sampel ³³	27
4.10.2.	Pembuatan larutan teh hijau.....	28
4.10.3.	Perendaman sampel dalam larutan teh	28
4.10.4.	Penilaian perubahan warna.....	29
4.11	Alur penelitian.....	31
4.12	Rencana analisis data	31
BAB V.....		32
HASIL PENELITIAN.....		32
BAB VI.....		39
PEMBAHASAN.....		39
7.1.	Kesimpulan	45
7.2.	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN.....		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5. 1 CIELab color system.....	29
Gambar 5. 2 Hasil penilaian warna menggunakan Adobe Photosop direndam saliva artifisial selama 3 hari	33
Gambar 5. 3 Hasil penilaianwarna menggunakan Adobe Photoshop direndam saliva artifisial selama 5 hari	33
Gambar 5. 4 Hasil penilaian warna menggunakan Adobe Photoshop direndam saliva artifisial selama 8 hari	33
Gambar 5. 5 Hasil penilaian warna menggunakan Adobe Photoshop direndam teh hijau selama 3 hari	34
Gambar 5. 6 Hasil penilaian warna menggunakan Adobe Photoshop direndam teh hijau selama 5 hari	34
Gambar 5. 7 Hasil penilaian warna menggunakan Adobe Photoshop direndam teh hijau selama 8 hari	34
Gambar 5. 8 Hasil perhitungan perubahan warna basis resin akrilik polimerisasi panas setelah perendaman 3 hari, 5 hari, dan 8 hari	36

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Hasil perhitungan perubahan warna basis resin akrilik heat cured setelah perendaman 3 hari, 5 hari, dan 8 hari	35
Tabel 5. 2 Hasil uji analisis saphiro-wilk berdasarkan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.....	36
Tabel 5. 3 Hasil uji analisis saphiro-wilk berdasarkan waktu perendaman	36
Tabel 5. 4 Hasil uji two-way anova basis resin akrilik heat cured antara saliva artifisial dan teh hijau	37
Tabel 5. 5 Hasil uji LSD berdasarkan waktu perendaman 3 hari, 5 hari dan 8 hari	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia yang sudah berusia lanjut memiliki banyak masalah kesehatan dan kemampuan dalam mempertahankan fungsi tubuh secara baik juga menurun. Menurunnya kemampuan tersebut pun terjadi pada rongga mulut. Seiring bertambahnya umur, fungsi jaringan dalam rongga mulut tidak berjalan dengan seharusnya yang mampu mengganggu kesehatan gigi dan mulut.¹ Kesehatan gigi dan mulut yang biasanya ditemukan pada lansia yaitu kehilangan gigi. Kehilangan gigi adalah keadaan terlepasnya gigi dari tempatnya dan hal ini sudah biasa terjadi di masyarakat. Hilangnya gigi harus mendapat perhatian lebih karena dapat mengganggu kesehatan, proses pengunyahan makanan, berbicara, dan mengganggu bentuk estetika gigi. Menurut RISKESDAS tahun 2018, prevalensi kehilangan gigi di Indonesia sebesar 19%, pada usia 35-44 tahun sebesar 17,5%, usia 45-54 tahun sebesar 23,6% dan umur diatas 65 tahun sebesar 30,6%. Melihat data prevalensi tersebut dapat dilihat semakin meningkat umur seseorang maka mampu meningkatkan resiko kehilangan gigi.² Meningkatnya kehilangan gigi, meningkat pula kebutuhan masyarakat dalam membutuhkan pembuatan gigi tiruan agar kembalinya estetika gigi dan mempertahankan fungsional dengan baik.¹

Gigi tiruan adalah gigi lepasan yang menggantikan gigi asli untuk mengembalikan fungsionalnya, dapat berpengaruh dalam kesehatan gigi dan mulut dan estetika gigi. Gigi tiruan dapat menggunakan berbagai macam bahan yaitu logam, resin termoplastik, dan resin akrilik tetapi yang paling sering dipakai yakni resin akrilik.^{3,4} Gigi tiruan memiliki komponen yang terdiri dari gigi artifisial dan basis gigi tiruan. Gigi artifisial merupakan komponen pengganti gigi asli yang telah hilang untuk mengembalikan fungsi pengunyahan, fonasi, dan estetika. Bahan yang umum digunakan sampai sekarang untuk membuat gigi artifisial yakni resin akrilik karena sudah diperkenalkan sejak tahun 1937.⁵ Sedangkan basis gigi tiruan adalah bagian yang berkontak dengan jaringan sebagai tempat melekatnya basis dan

mendukung perlekatan gigi artifisial. Basis menyalurkan tekanan oklusal ke jaringan pendukung, memberikan retensi dan stabilisasi pada giginya. Pembuatan basis gigi tiruan menggunakan bahan dari logam atau campuran logam tetapi yang masih sering digunakan hingga saat ini adalah resin akrilik heat cured.⁶

Resin akrilik heat cured merupakan suatu proses resin yang menggunakan aktivasi panas dan sering dipakai dalam pembuatan gigi tiruan karena bahan ini memiliki kelebihan yaitu memenuhi nilai estetika yang baik, biokompatibilitas, mudah dimanipulasi, ringan, tidak toksik, teknik pembuatan mudah, dan harganya terjangkau. Selain memiliki kelebihan, terdapat kekurangan pula yaitu mudah patah, abrasi, penghantar termal buruk, mudah terjadi abrasi, dan menyerap cairan.^{6,7}

Penyerapan cairan merupakan salah satu kekurangan pada resin akrilik yang dapat merubah warna pada basis gigi tiruan, disebabkan oleh sifat polar dari molekul resin dan proses molekul air masuk secara difusi diantara rantai polimer. Penyerapan yang tinggi mengakibatkan perubahan warna pada basis sehingga penggunaannya tidak bertahan lama.^{8,9} Perubahan warna mampu mengganggu estetika dan stabilitas warna basis gigi tiruan. Stabilitas warna adalah karakteristik yang terpenting untuk pembuatan gigi tiruan dengan jangka waktu yang lama. Gigi tiruan harus memiliki estetika sesuai dengan apa yang diinginkan dan diharapkan oleh pasien.¹⁰ Sehingga stabilitas warna harus dipertahankan dalam periode waktu dan lingkungan tertentu.³

Perubahan warna menurut Togatorop dkk disebabkan oleh dua faktor yakni faktor instrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor instrinsik disebabkan karena adanya perubahan kimia pada bahan tersebut dan proses polimerisasi yang tidak sempurna. Sedangkan faktor ekstrinsik terjadi akibat konsumsi makanan maupun minuman terutama minuman bersoda dan berwarna, kebiasaan merokok serta penyerapan bahan pembersih gigi tiruan.^{6,8}

Teh adalah minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia hingga menjadi minuman pokok. Teh di Indonesia memberikan dampak penting pada perekonomian sebagai hasil deviasi ekspor sebesar 108,5 juta USD di tahun 2018 atau sekitar 1,5%. Konsumsi teh di pasar domestic mencapai 2,92% dari total

produksi teh nasional.¹¹ Terdapat 3 jenis teh yaitu teh hitam, teh hijau, dan teh oolong. Seiring berkembangnya zaman, kesadaran akan kesehatan semakin meningkat. Informasi mengenai kesehatan pada saat ini mudah untuk ditemui dan dicari sehingga kesadaran masyarakat akan produk kesehatan meningkat. Produk kesehatan berkembang dengan adanya pengobatan alternative menggunakan tanaman herbal. Salah satu tanaman herbal yang biasa digunakan adalah teh hijau.¹² Produksi teh hijau selama tahun 2014-2018 di Indonesia termasuk ke dalam 5 terbesar di dunia yakni sebesar 1,37%.¹¹

Kandungan dalam teh hijau yakni flavonoid, polifenol, vitamin C, vitamin E dan lainnya. Teh hijau memiliki manfaat dalam kesehatan rongga mulut sebagai antibakteri karena teh ini mengandung polifenol. Kandungan polifenol ini selain antibakteri juga bermanfaat untuk sejumlah penyakit yakni melawan kerusakan akibat penuaan, mencegah kanker, mengurangi insiden penyakit jantung, dan anti Parkinson.¹³ Selain itu flavonoid yang terkandung dalam teh hijau dapat berfungsi untuk penyembuhan luka. Adapun manfaat lainnya yakni mencegah karies, menurunkan berat badan, antimutagenic, menurunkan kolesterol, trigliserida, dan glukosa.¹²

Banyaknya manfaat dari teh hijau dan mulai meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan mengakibatkan konsumsi minum teh hijau meningkat. Menurut *International Tea Committee* (ITC), konsumsi teh hijau di Indonesia menempati posisi ke 4 di dunia.¹⁴ Konsumsi teh hijau dapat berdampak terhadap basis gigi tiruan sehingga menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik yang disebabkan oleh pergerakan pigmen seduhan ke arah rantai resin akrilik, diserap melalui mekanisme difusi. Jika terjadi penyerapan larutan teh ke dalam resin akrilik dapat menimbulkan porous pada resin akrilik tersebut. Terjadinya porous ini disebabkan oleh terputusnya ikatan sekunder antara rantai resin akrilik dengan kekuatan ikatan yang rendah. Pemutusan rantai ini dapat terjadi akibat adanya flavonoid yang bersifat asam ketika perendaman dalam larutan teh. Larutan asam ini mengganggu reaksi hidrolisis fenol dengan ester polimetil metakrilat sehingga terjadi porous. Porous akan meningkatkan daya penyerapan cairan larutan teh hijau sehingga menyebabkan perubahan warna pada resin

akrilik.¹⁵ Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Alfila dkk tahun 2022 tentang perubahan warna resin akrilik heat immersion yang dicelupkan ke dalam teh rosella dan teh hitam bahwa terjadi adanya perubahan warna pada resin akrilik yang direndam selama 90 hari dengan yang direndam dalam teh hitam lebih tinggi perubahannya dari pada teh rosella. Oleh karena itu, timbul permasalahan apakah ada pengaruh larutan teh hijau terhadap perubahan warna pada basis resin akrilik heat cured dengan dilakukan perendaman selama 3, 5, dan 8 hari karena teh hijau merupakan minuman yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan dimana telah disebutkan diatas. Waktu perendaman tersebut diasumsikan setara dengan penggunaan gigi tiruan selama 1, 3, dan 5 tahun. Sehingga penulis mengharapkan dapat dijadikan sumber informasi pada masyarakat pengguna gigi tiruan berbahan resin akrilik *heat cured* tentang perubahan warna yang mungkin terjadi akibat konsumsi teh hijau.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penulis mengambil rumusan permasalahan yaitu Apakah ada pengaruh larutan teh hijau terhadap perubahan warna pada basis resin akrilik *heat cured*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pengaruh larutan teh hijau terhadap perubahan warna pada basis resin akrilik *heat cured*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui perubahan warna setelah perendaman 3 hari
2. Untuk mengetahui perubahan warna setelah perendaman 5 hari
3. Untuk mengetahui perubahan warna setelah perendaman 8 hari

4. Untuk membandingkan nilai perubahan warna basis resin akrilik heat cured yang direndam dalam larutan teh hijau (*camellia sinensis*) dan kelompok kontrol (saliva artifisial)

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah tersebut, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu Penulisan ini dapat mmeberikan manfaat mengenai pengaruh larutan teh hijau terhadap perubahan warna pada basis resin akrilik *heat cured*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gigi Tiruan

2.1.1 Definisi gigi tiruan

Gigi tiruan adalah gigi lepasan yang menggantikan gigi asli untuk mengembalikan fungsional dan strukturnya.¹⁶ Gigi tiruan sangat penting digunakan ketika adanya beberapa gigi yang hilang maupun seluruhnya. Kehilangan gigi dapat berdampak terhadap tubuh seseorang yang mampu menurunkan kesehatan, mengganggu proses pengunyahan makanan, berbicara, maupun dalam hal estetika mulut. Kurangnya jumlah gigi dalam mulut mengakibatkan sedikit asupan gizi masuk ke tubuh daripada yang seharusnya di terima oleh tubuh. Gigi tiruan dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu :¹⁷

1. Gigi tiruan tetap

Gigi tiruan tetap merupakan restorasi yang telah di siapkan untuk mengganti sebagian atau seluruh permukaan gigi yang hilang maupun rusak dengan cara direkatkan secara permanen agar gigi yang hilang kembali ada. Memiliki kontruksi yang baik, menutupi sedikit jaringan penyangga, membuat nyaman untuk digunakan, dan terpasang secara cekat dalam rongga mulut menjadikan gigi tiruan ini populer di kalangan masyarakat.

2. Gigi tiruan lepasan

Gigi tiruan lepasan merupakan bagian dari prostodonsia untuk mengganti sebagian atau seluruh gigi yang hilang dengan didukung oleh gigi, mukosa, dan dapat di lepas atau pasang sendiri. Gigi tiruan ini terbagi lagi menjadi 2 jenis yakni gigi tiruan lengkap lepasan dan gigi tiruan sebagian lepasan. Gigi tiruan lengkap lepasan merupakan pengganti gigi asli pada seluruh rahang atas maupun rahang bawah tetapi bisa dibuka dan dipasang kembali oleh pasien. Sedangkan, gigi tiruan sebagian lepasan merupakan pengganti gigi asli satu atau beberapa pada rahang atas maupun rahang bawah tapi masih bisa dibuka dan dipasang sendiri.

2.1.2 Fungsi gigi tiruan

Gigi tiruan akan digunakan oleh pasien yang memiliki jumlah gigi yang kurang maupun rusak dan ingin mengembalikannya dengan menggunakan gigi tiruan tetap ataupun lepasan yang sebaiknya memiliki fungsi yang mampu mengembalikan fungsi dan strukturnya agar pasien merasa puas setelah menggunakan gigi tiruan tersebut. Gigi tiruan memiliki fungsi sebagai berikut :^{18,19}

1. Memperbaiki fungsi estetika

Pada umumnya pasien menggunakan gigi tiruan karena ingin memperbaiki fungsi estetika yang disebabkan oleh kehilangan gigi atau masalah lainnya. Mengembalikan estetika pada gigi dapat ditentukan dari pemilihan elemen gigi artificialnya yang mencakup warna, ukuran, dan bentuk. Elemen ini dipilih dengan kondisi rongga mulut sehingga gigi tiruannya nantinya akan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pasien dan mampu mengembalikan fungsi estetika. Penyesuaian dan pemilihan gigi artifisial agar sesuai dengan kondisi rongga mulut dengan cara menggunakan shade guide. Gigi tiruan yang sudah sesuai dan fungsi estetika telah kembali mampu memberikan motivasi dan kepercayaan diri seseorang meningkat untuk lebih menerima diri sendiri.

2. Meningkatkan fungsi pengunyahan

Pengunyahan merupakan langkah awal dari proses pencernaan dimana makanan yang masuk dalam mulut akan diproses secara mekanis oleh gigi agar mudah untuk di telan. Gigi yang menjadi bagian penting untuk menghancurkan dan membentuk makanan untuk pencernaan agar mudah di proses. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan gagalnya fungsi pengunyahan adalah hilangnya gigi. Kehilangan gigi memberikan dampak yang besar terhadap hidup seseorang karena kurangnya kemampuan untuk mengunyah makanan sehingga nutrisi yang diperoleh berkurang. Oleh karena itu, kehilangan gigi dapat menyebabkan defisiensi nutrisi. Selain itu, kemampuan pengunyahan mampu meningkatkan konsentrasi oksigen ke otak yang dapat mempengaruhi hipokampus, talamus kanan, menghasilkan gairah, dan peningkatan memori.

3. Meningkatkan fungsi bicara atau fonetik

Fonetik atau fungsi berbicara merupakan hal penting dalam melakukan komunikasi dengan masyarakat yang mampu mempengaruhi kualitas hidup. Berbicara dilakukan dengan adanya interaksi antara lidah, palatum, bibir, gigi dan rahang sebagai proses katup dan artikulasi yang mengubah aliran udara agar menghasilkan suara saat bicara. Kehilangan gigi merupakan salah satu faktor yang dapat mengganggu fungsi berbicara dikarenakan adanya ruang kosong yang kadang-kadang membuat bagian lain menutupi ruang tersebut akibatnya artikulasi saat bicara terganggu.

2.1.3 Komponen gigi tiruan

Komponen gigi tiruan terdiri dari basis gigi tiruan dan gigi artifisial.^{15,16,17,18}

1. Basis gigi tiruan

Basis gigi tiruan adalah salah satu bagian penting dari gigi tiruan yang melekat pada jaringan lunak untuk memperbaiki kontur jaringan agar fungsinya kembali seperti semula dan menjadi tempat melekatnya elemen gigi tiruan. Pembuatan basis ini biasanya menggunakan bahan-bahan yang biasa digunakan dalam kedokteran gigi seperti resin akrilik dan nilon termoplastis karena masing-masing dari bahan ini memiliki sifat yang baik sehingga banyak dipilih oleh pasien pengguna gigi tiruan.

Resin akrilik merupakan bahan yang sering dipakai untuk membuat gigi tiruan dengan jenis resin akrilik metakrilat polimerisasi panas. Namun bahan resin ini mudah patah, abrasi dan mampu menyerap cairan. Bahan lainnya yakni resin nilon termoplastis yang memiliki kelebihan lebih unggul dari resin akrilik dilihat dari sifatnya yang lebih baik dan biokompatibel, namun sifat fisiknya menjadi suatu kekurangan bahan ini yaitu mudah mengerut, perubahan dimensi dan menyerap cairan sangat tinggi.

2. Gigi Artifisial

Gigi artifisial merupakan suatu komponen penting dalam membuat gigi tiruan dengan menggantikan gigi asli yang hilang dan dapat memulihkan fungsi dari gigi tersebut. Fungsi gigi artifisial untuk mengembalikan estetika, membantu

proses pengunyahan dan fonasi. Gigi artifisial dibuat menggunakan bahan-bahan yakni resin akrilik dan porselen. Sejak 1937 hingga sekarang gigi artifisial berbahan resin akrilik yang sering digunakan karena memiliki kelebihan yaitu mudah untuk dimanipulasi, dipoles, tidak mengganggu gigi asli antagonis bila ada, dan kekuatan ikatan yang baik dengan basis gigi tiruannya. Gigi artifisial tidak sembarangan dipilih dan di gunakan, elemen gigi artifisial harus sesuai dengan aslinya yakni warna, ukuran, dan bentuk. Penyesuaian dan pemilihan gigi artifisial yang sesuai kondisi pasien dengan menggunakan shade guide. Cara menggunakan shade guide adalah gunakan penerangan cahaya matahari yang memberikan efek lebih baik dan natural dibandingkan menggunakan cahaya lampu. Warna, bentuk, dan ukuran disesuaikan dengan melihat kondisi pasien dalam mulutnya.

2.2 Basis gigi Tiruan

Bahan basis gigi tiruan biasanya terbuat dari tiga bahan yaitu :

1. Resin

Pembuatan basis gigi tiruan menggunakan bahan resin polimetil metakrilat (PMMA) merupakan bahan yang sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi sebesar lebih dari 95% penggunaannya.^{6,7} Polimetil metakrilat ini adalah padatan transparan yang tidak memiliki warna. Polimer dapat diwarnai untuk memberikan hampir semua warna, bayangan, dan tingkat tranlusensi. Warna, karakteristik optik, dan sifat dimensionalnya tetap stabil di bawah kondisi intraoral normal, dan sifat fisiknya telah terbukti cukup untuk aplikasi dental.²⁰ Resin ini memiliki kelebihan yaitu warnanya harmonis dengan jaringan sekitarnya, dapat di perbaiki dengan mudah, ringan, proses pembuatan mudah, dan harga murah. Kekurangannya yakni kekuatan dan kekerasan yang rendah, penghantar termis buruk, dan mudah abrasi. Memiliki sifat mudah menyerap cairan sehingga mudah terjadi porous pada gigi tiruan, porous pada gigi tiruan karena adanya gelembung pada permukaan basis yang dapat mempengaruhi sifat fisis dari resin tersebut sehingga dapat menyebabkan perubahan warna.⁷

2. Logam

Gigi tiruan dari bahan logam cenderung lebih ideal daripada bahan resin akrilik karena dapat dibuat lebih sempit, tipis, kaku, dan kuat sehingga desainnya lebih baik dan ideal. Kelebihan penggunaan bahan logam ini yaitu lebih nyaman dipakai, homogen, gaya pengunyahan disalurkan lebih baik, sulkus gingiva lebih sehat, dan menyalurkan panas lebih cepat. Namun, selain memiliki kelebihan adapun kekurangan dari bahan ini yakni kurangnya estetika dan biaya yang mahal.²¹

3. Nilon termoplastik

Nilon adalah polimer yang memiliki banyak jenis poliamida tergantung jumlah atom karbon yang terdapat pada rantai kimi pembentuk poliamida itu sendiri seperti poliamida 6, poliamida 6/6 dan poliamida 12. Penamaan poliamida ini bergantung pada jumlah monomer saat proses polimerisasinya, semakin panjang rantai polimer maka semakin tinggi berat molekul dan titik leleh pada polimer tersebut. Poliamida yang memiliki kristalinitas yang rendah cenderung lebih mudah untuk menyerap air sehingga mampu merubah warna basis gigi tiruan. Kelebihan dari nilon yaitu memiliki cangkolan yang sewarna dengan jaringan disekitarnya, bebas dari monomer sisa, fleksibilitas tinggi, solubilitas rendah, tahan terhadap suhu tinggi, tahan terhadap bahan kimia, dan tahan terhadap abrasi. Kekurangan dari nilon yakni tingkat penyerapan air yang tinggi, terjadi perubahan warna, dan reline yang sulit. Nilon termoplastik adalah salah satu jenis polimer termoplastik yang tetap tergolong ke dalam poliamida.⁸

2.3 Resin akrilik

2.3.1 Definisi resin akrilik

Resin akrilik adalah bahan yang masih digunakan dalam bidang kedokteran gigi untuk gigi tiruan. Komposisi dari resin terdiri dari 2 yakni bubuk dan larutan dimana komponen utamanya adalah *Polymethyl methacrylate* (PMMA). Monomer resin akrilik akan dikonversikan menjadi polymer dengan urutan aktivasi, inisiasi, propagasi, dan terminasi. Kelebihan resin akrilik yaitu harga relatif murah, mudah dimanipulasi, biokompatibel, warna mampu menyamai gigi dan jaringan

disekitarnya, serta estetik baik. Selain itu, memiliki kekurangan yaitu sifatnya porus, mudah menyerap air, mempunyai kekuatan mekanik yang rendah, lunak, getas pada benturan, dan mudah mengalami abrasi.²²

2.3.2 Komposisi resin akrilik

Komposisi material basis gigi tiruan resin akrilik terdiri atas bubuk (*powder*) dan cairan (*liquid*) yaitu :^{20,23}

- a. Bubuk yang terdiri atas polimetakrilat sebagai komponen utama, benzoil peroksida yang digunakan sedikit untuk inisiator yang bertugas memulai proses polimerisasi, butil atau etil metakrilat, pewarna, dibutil ftalat, zinc, anorganik fillers, dan serat nilon.
- b. Cairan yang terdiri dari metil metakrilat sebagai, hydroquinone sebagai inhibitor yang mencegah polimerisasi yang tidak diinginkan atau mengatur cairan selama penyimpanan, dibutil ftalat, dan glikol dimetakrilat digunakan sebagai agen cross-linking.

2.3.3 Klasifikasi resin akrilik

Resin akrilik memiliki beberapa jenis berdasarkan polimerisasinya yaitu heat cured, cold cure dan light cured. Pertama, Resin akrilik heat cured yang teraktivasi oleh panas/*heat cured*, material bubuk mengandung serbuk polimer poli(metil metakrilat) yang belum terpolimerisasi, benzoil peroksida sebagai inisiator, oksida keramik sebagai translusensi resin, pewarna pigmen anorganik, serta serat-serat berwarna untuk memberi gambaran pembuluh darah. Sedangkan material cairan mengandung monomer metil metakrilat dan inhibitor hydroquinone sebanyak 0,1% dalam mencegah polimerisasi yang tidak diinginkan saat penyimpanan. Resin akrilik yang diaktivasi dengan panas terjadi hanya ketika campuran dipanaskan dalam air panas dengan suhu 74°C selama minimal 8 jam.²⁴

Kedua, resin akrilik cold cure atau biasa disebut juga dengan self cured, chemical cured, atau auto polymerizing yang memiliki komposisi yang sama dengan heat cured tetapi aktivasinya dengan menggunakan bahan kimia tidak seperti heat cured menggunakan panas sehingga bisa dilakukan dengan suhu ruangan. Perbedaan lain

antara heat cured dan cold cured adalah metode benzoyl peroksida dibagi untuk menghasilkan radikal bebas untuk memulai proses polimerisasi. Pada proses ini menghasilkan banyak monomer yang tidak bereaksi akibat dari aktivasi kimia akibatnya menurunkan kekuatan transversal dan membahayakan biokompatibilitas basis gigi tiruan. Aktivasi kimia dilakukan dengan menambahkan amina tersier, seperti dimetil-para-toluidin dimana amina tersier ini rentan terhadap oksidasi dan perubahan warna yang dapat mengganggu estetika. Lain halnya dengan resin akrilik light cured yang tidak sama dengan heat cured maupun cold cure. Resin ini terdiri atas urethane dimethacrylate matrix dengan kopolimer akrilik, microfine silica fillers, dan sistem fotoinisiator camphoroquinone-amine sebagai inisiator untuk polimerisasi. Resin ini diaktivasi oleh cahaya yang berbeda secara signifikan dengan heat cured maupun cold cured.^{20,23}

Ketiga, Teknik ini menggunakan resin dengan rumus khusus serta kuvet yang tidak mengandung logam. Bahan terdiri dari suatu komposit yang memiliki matriks uretan dimetakrilat, silika ukuran mikro, dan monomer resin akrilik dengan berat molekul tinggi. Sinar yang terlihat dengan mata dinamakan aktivator, sementara camphoroquinone bertindak sebagai pemulai polimerisasi. Resin polimetil metakrilat dipolimerisasi dengan energi gelombang mikro. Resin basis komponen tunggal dipasok dalam bentuk lembaran dan benang serta dibungkus dalam kantong kedap cahaya untuk mencegah polimerisasi yang tidak diinginkan. Keuntungan utama dari teknik ini adalah kecepatan polimerisasi yang dicapai.²⁰

2.3.4 Syarat ideal

Syarat ideal menggunakan ini yaitu :²³

- a. Tidak berasa, tidak berbau, tidak beracun dan tidak mengiritasi jaringan mulut.
- b. Memuaskan secara estetis, yaitu harus transparan atau tembus cahaya dan warnanya harus permanen.
- c. Jadilah dimensi yang stabil. Seharusnya tidak mengembang, berkontraksi atau melengkung selama pengolahan dan penggunaan selanjutnya oleh pasien.

- d. Memiliki kekuatan, ketahanan dan ketahanan abrasi yang cukup.
- e. Memiliki berat jenis yang rendah (ringan).
- f. Menoleransi suhu yang jauh di atas suhu makanan atau cairan panas apa pun yang akan dimasukkan ke dalam mulut tanpa pelunakan atau distorsi yang tidak semestinya.
- g. Mudah dibuat dan diperbaiki.
- h. Memiliki konduktivitas termal yang baik.
- i. Bersifat radiopaque (sehingga gigi tiruan/fragmen dapat dideteksi dengan sinar-X jika tidak sengaja disedot atau tertelan dan juga untuk memeriksa perluasan restorasi resin pada gigi).
- j. Bila digunakan sebagai bahan pengisi harus berikatan secara kimiawi dengan gigi dan memiliki koefisien ekspansi termal yang sesuai dengan struktur gigi.
- k. Ekonomis.

2.4 Resin akrilik heat cured

Resin akrilik *heat cured* memiliki beberapa sifat diantaranya yaitu :

a. Sifat Fisik²⁰

1. Pengerutan polimerisasi

Apabila monomer metil metakrilat terpolimerisasi menjadi poli(metil metakrilat), kepadatan massa berubah dari 0,94 g/cm³ menjadi 1,19 g/cm³. Perubahan kepadatan ini menghasilkan penyusutan volumetrik sebesar 21%. Ketika resin konvensional yang dipolimerisasi panas dicampur pada rasio *powder* dan *liquid* yang sesuai, sekitar sepertiga dari massanya adalah cairan. Massa yang tersisa adalah poli(metil metakrilat) pra-polimerisasi. Akibatnya, penyusutan volumetrik yang ditunjukkan oleh massa terpolimerisasi harus sekitar 7%. Angka ini sesuai dengan nilai yang diamati di laboratorium dan penyelidikan klinis.

2. Porositas

Porositas adalah adanya gelembung pada permukaan basis yang dapat mempengaruhi sifat fisik, estetika, dan kebersihan basis protesa.

Porositas cenderung terjadi pada bagian basis protesa yang lebih tebal. Porositas tersebut akibat dari penguapan monomer yang tidak bereaksi serta polimer dengan berat molekul rendah, bila temperatur resin mencapai atau melebihi titik didih bahan tersebut.

3. Penyerapan Air

Polimetil metakrilat menyerap air relatif sedikit ketika ditempatkan pada lingkungan basah. Namun, air yang terserap ini menimbulkan efek yang nyata pada sifat mekanis dan dimensi polimer. Meskipun penyerapan dimungkinkan oleh adanya polaritas molekul PMMA, umumnya mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi. Difusi adalah perpindahan tempat satu zat melalui ruang, atau dalam zat kedua. Dalam hal ini, Molekul air menembus ke dalam resin akrilik dan mengisi celah antara rantai polimer. Akibatnya, akan menyebabkan rantai polimer terpisah, dan meningkatkan tingkat porositas.

4. Kelarutan

Meskipun resin basis protesa larut dalam berbagai pelarut dan sejumlah kecil monomer yang dilepaskan, resin basis umumnya tidak larut dalam cairan yang ditemukan dalam rongga mulut.

5. Tekanan Waktu Pemrosesan

Basis resin protesa umumnya dikelilingi oleh media penanam yang kaku, seperti *dental stone*, selama proses ini berlangsung. Karena basis protesa resin dan *dental stone* berkontraksi dengan kecepatan yang berbeda, terjadi perbedaan kontraksi. Perbedaan dalam nilai kontraksi juga menyebabkan tekanan di dalam resin. Faktor tambahan yang berperan terhadap tekanan pemrosesan termasuk ketidaktepatan pengadukan dan penanganan resin serta buruknya pengendalian panas dan pendinginan kuvet yang digunakan.

6. Crazing

Secara klinis, *crazing* terlihat sebagai garis retakan kecil yang nampak timbul pada permukaan protesa. *Crazing* pada resin transparan

menimbulkan penampilan ‘berkabut’ atau ‘tidak terang’. Pada resin berwarna, crazing menimbulkan gambaran putih. Selain itu, retakan permukaan dapat mempengaruhi basis gigi tiruan untuk patah.

7. Kekuatan

Kekuatan dari resin basis gigi tiruan tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor ini termasuk komposisi resin, teknik pembuatan, dan kondisi-kondisi yang ada dalam lingkungan rongga mulut. Untuk memberikan sifat fisik yang dapat diterima, resin basis gigi tiruan harus memenuhi atau melampaui standar yang disajikan dalam spesifikasi ADA No. 12. Suatu uji transversa digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara beban yang diberikan dan resultan defleksi dalam contoh resin dengan dimensi tertentu

8. Creep

Resin protesa menunjukkan sifat viskoelastis, dengan kata lain bahan ini bertindak sebagai benda padat bersifat karet. Bila suatu resin basis protesa dipaparkan terhadap beban yang berkelanjutan, bahan menunjukkan defleksi atau deformasi awal. Bila beban ini tidak dilepaskan, deformasi tambahan dapat terjadi seiring. Tambahan deformasi ini disebut dengan *creep*.

b. Sifat Mekanis^{20,25}

1. Kekuatan transversal

Kekuatan transversal atau *flexural* adalah ketahanan basis gigi tiruan dari tekanan, beban dan daya dorong ketika melakukan pengunyahan.

2. Kekuatan fatigue

Patahnya basis gigi tiruan *in situ* sering terjadi karena suatu mekanisme *fatigue* atau lelah dengan contoh keadaan *stress* kelenturan yang relatif kecil, untuk suatu jangka waktu, akhirnya menyebabkan pembentukan suatu keretakan kecil yang menyebar melalui gigi tiruan, mengakibatkan fraktur. Dengan demikian, material basis gigi tiruan mempunyai suatu *fatigue life* (suatu masa yang berakhir karena

mekanisme lelah atau tua) yang sesuai, dan nilai limit *fatigue* yang tinggi.

3. Kekuatan Impak

Kekuatan impak adalah daya tahan suatu bahan agar tidak mudah patah bila bahan tersebut mendapat daya yang besar dan tiba-tiba dalam bentuk tekanan. Kekuatan impak yang optimal diperlukan untuk mencegah kemungkinan terjadi fraktur pada basis gigi tiruan yang terbuat dari resin akrilik. Fraktur tersebut dapat terjadi jika dilakukan pembersihan gigi tiruan secara rutin sehari-hari, gigi tiruan resin akrilik terjatuh membentur lantai yang keras. Berdasarkan ISO 1567, kekuatan impak minimal basis gigi tiruan adalah $2 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$.

4. Kekuatan Tarik

Kekuatan tarik berhubungan dengan keretakan pada basis gigi tiruan yang disebabkan karena kebiasaan pasien yang sering melepaskan gigi tiruan. Nilai kekuatan tarik RAPP adalah sebesar 52 MPa.

5. Kekuatan luluh (Yield strength)

Kekuatan luluh merupakan sifat yang mewakili nilai tekanan dimana terjadi sedikit regangan plastik (0,1% atau 0,2%). Suatu nilai regangan plastik 0,1% atau 0,2% seringkali dipilih dan disebut sebagai persen tekukan. Kekuatan luluh adalah tegangan yang diperlukan untuk menghasilkan regangan tekukan tertentu (0,1% atau 0,2%) yang dipilih. Kekuatan luluh untuk set offset 0,2% lebih besar daripada yang diasosiasikan dengan offset 0,1%. Jika nilai kekuatan luluh untuk dua bahan yang diuji dalam kondisi yang sama harus dibandingkan, maka nilai tekukan yang sama harus digunakan. Untuk menentukan kekuatan luluh suatu bahan pada tekukan 0,2%, sebuah garis ditarik sejajar dengan bidang garis lurus, dimulai dari nilai 0,002, atau 0,2% dari regangan plastik, sepanjang sumbu regangan, dan diperpanjang sampai memotong kurva tegangan-regangan. Tekanan yang berhubungan dengan titik ini adalah kekuatan luluh. Meskipun istilah kekuatan

berimplikasi bahwa material tersebut telah patah, sebenarnya material itu masih utuh tetapi mengalami deformasi plastik.

c. Sifat Kimiawi dan Biologi

Resin akrilik secara lambat mengabsorpsi air dan suatu nilai keseimbangan absorpsi sekitar 2% didapatkan setelah suatu jangka waktu beberapa hari atau minggu, tergantung pada ketebalan gigi tiruan. Kehilangan atau pencapaian air pada lapisan-lapisan permukaan dapat terjadi cukup cepat. Namun suatu kenyataan bahwa hal ini berkontribusi ke arah ketidaknormalan permukaan. Absorpsi air menyebabkan suatu perubahan dimensional, walaupun hal ini dapat dikatakan tidak berarti. Kaitan dengan absorpsi air adalah kemampuan organisme tertentu untuk berkoloni di permukaan *fitting* suatu gigi tiruan akrilik.²⁶

2.5 Perubahan warna

Perubahan warna merupakan suatu keadaan dimana gigi mengalami perubahan warna atau telah kehilangan warna aslinya yang dapat dilihat dengan cara klinis. Perubahan warna gigi tiruan resin akrilik dapat dipengaruhi oleh komposisi, struktur kimia, dan sifat material. Struktur kimia material yang tidak stabil akan menyebabkan putusannya ikatan rantai suatu senyawa material sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna. Perubahan warna ini dapat juga disebabkan oleh dua faktor yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik yakni polimerisasi, sifat material, struktur kimia, dan komposisi monomer yang digunakan. Sedangkan faktor ekstrinsik yakni durasi paparan dan tipe agen-agen noda seperti teh, kopi, serta bahan pembersih gigi tiruan. Perubahan warna pada gigi tiruan resin akrilik akibat penyerapan air secara perlahan dalam jangka waktu tertentu diikuti oleh penyerapan zat warna yang terdapat pada larutan juga dipengaruhi oleh durasi perendaman. Semakin lama durasi perendaman maka semakin banyak waktu yang tersedia bagi elemen gigi tiruan resin akrilik untuk menyerap larutan yang memiliki zat warna sehingga perubahan warna yang terjadi akan semakin besar. Beberapa penelitian menyatakan bahwa semakin lama perendaman resin akrilik pada minuman dan makanan yang mengandung zat warna

seperti teh, kopi, dan coklat maka semakin besar pula perubahan warna yang terjadi pada gigi tiruan resin akrilik.²⁷

Perubahan warna yang terjadi pada basis gigi tiruan berbahan resin akrilik dikarenakan oleh sifat dari resin akrilik tersebut. Resin akrilik memiliki sifat mudah menyerap air dan memiliki gugus COOH yang bersifat polar berasal dari molekul resin itu sendiri dan melalui proses masuknya molekul air secara difusi. Penyerapan yang tinggi mengakibatkan perubahan warna pada basis sehingga penggunaannya tidak bertahan lama.^{8,9} Proses difusi pada molekul air akan menembus massa polimetil metakrilat dan menempati ruang dalam rantai polimer. Senyawa yang bersifat polar memiliki sifat hidrofilik sehingga menyebabkan resin akrilik cenderung kuat dalam mengikat atau menyerap cairan yang terjadi secara difusi. Penyerapan air terjadi disebabkan oleh perlekatan molekul air pada permukaan bahan sehingga terjadi proses absorpsi atau ikatan dalam bahan tersebut. Penyerapan air pada suatu bahan terbagi menjadi dua proses yakni proses adsorpsi dan absorpsi. Proses adsorpsi merupakan banyaknya air yang terserap pada permukaan bahan sedangkan proses absorpsi merupakan penyerapan air ke dalam bahan. Penyerapan air menyebabkan molekul larutan menempati ruang kosong di antara rantai polimer sehingga menyebabkan rantai terganggu dan terpisah.²⁸

2.6 Teh hijau

Teh adalah minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia maupun luar negeri hingga menjadi minuman pokok. Teh dipercaya memiliki manfaat untuk kesehatan yakni mencegah kegemukan, kanker, dan kolesterol. Teh yang umumnya dikonsumsi dan diproduksi untuk pengobatan alternatif tanaman herbal adalah teh hijau (*Camellia Sinensis*).²⁹ *Camellia sinensis* merupakan pohon yang hijau dengan tinggi 10-15 m di alam liar dan 0,6-1,5 m saat dibudidayakan. Daunnya berwarna hijau muda, bertangkai pendek, berbentuk seperti biji, bergantian, lanset, tepi bergerigi, gundul atau puber di bawahnya, dengan panjang dari 5-30 cm dan lebar sekitar 4 cm. Bunganya berwarna putih harum, berdiameter 2,5-4 cm, dan ditemukan berkelompok dua atau empat. Bunga memiliki banyak benang sari dengan kepala sari kuning dan menghasilkan kapsul berwarna merah

kecoklatan. Buahnya pipih, halus, berbentuk kapsul trigonous tiga sel, berbiji soliter di masing-masing, dan berukuran kacang kecil.¹³

Secara taksonomi, tanaman teh *Camellia sinensis* diklasifikasikan sebagai berikut :³⁰

Divisi : Spermatophyto
Sub Divis : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Sub Kelas : Dialypetalae
Ordo : Guttiferales (Clusiales)
Familia : Camelliaceae (Theaceae)
Genus : Camellia
Spesies : Camellia sinensis
Varietas : Assamica

Kandungan dalam teh memiliki hampir 4000 senyawa bioaktif yang sepertiganya diisi oleh polifenol. Polifenol merupakan flavonoid atau non flavonoid yang sebagian besar ditemukan dalam teh itu adalah flavonoid. Flavonoid berasal dari reaksi kondensasi asam sinamat dengan tiga gugus malonil-KoA. Selain itu, ada pula katekin yang terdapat dalam teh terdiri atas epicatechin gallate (ECG), epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC) dan epigallocatechin gallate (EGCG). Karakteristik dari katekin ini tidak berwarna, senyawa larut dalam air dapat memberikan astringency, dan kepahitan.¹³ Adapun kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan yakni kafein, polifenol, katekin, dan minyak essensial. Kandungan lain yang terdapat pada teh adalah vitamin C, vitamin B, vitamin A, dan beberapa jenis mineral terutama flourida yang mampu memperkuat struktur gigi dan tulang.³¹

Teh memiliki banyak kandungan yang sangat bermanfaat bagi tubuh yaitu :¹³

1. Anti penuaan

Teh hijau melindungi lipid serum dan protein dari peningkatan kerusakan oksidatif yang berhubungan dengan penuaan. Selain itu, teh hijau juga menurunkan kadar penanda kerusakan DNA oksidatif, 8-oxo-deoxyguanosine (8-oxodG), di ginjal, hati, dan otak. Oleh karena itu,

polifenol teh hijau bermanfaat dalam melawan kerusakan akibat proses penuaan.

2. Anti kanker

Agen kemopreventif utama dalam teh hijau adalah senyawa flavonoid kompleks seperti EGCG, EGC, ECG dan proanthocyanidins. Baru-baru ini, katekin teh hijau menjadi penting dalam pencegahan kanker karena kesamaan strukturalnya dengan pendamping dan interaksinya dengan molekul. Data ini menunjukkan bahwa teh hijau dapat mencegah kanker karena aktivitas pendampingnya yang mirip.

3. Efek kardiovaskular

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa konsumsi tinggi flavonoid dari teh dapat menurunkan penyakit jantung koroner (PJK) karena dapat meningkatkan vasomotion.

4. Anti karies

Ekstrak teh hijau ampuh dalam melawan karies gigi karena adanya senyawa perasa yang bersifat antibakteri dan senyawa polifenol sebagai aktivasi antiplak. Efek sinergis dari 128 kali lipat hingga 256 kali lipat diamati ketika dikombinasikan dengan hidrokarbon sesquiterpen (delta cadinene dan caryophyllene) dan indole.

5. Anti Parkinson

Bertoldi dkk. (2001) menunjukkan bahwa polifenol teh hijau EGCG dan EGC keduanya berikatan dengan sisi aktif enzim dan berperilaku sebagai inaktivator dopa dekarboksilase yang ireversibel. Enzim ini sangat menarik dalam pengembangan obat terhadap tekanan darah tinggi dan penyakit Parkinson.

6. Anti bakteri

Polifenol teh menunjukkan aktivitas antibakteri, namun jenis inhibitor pastinya belum diketahui antioksidan. Misalnya, polifenol dapat menghambat *Clostridia* dan *Helicobacter pylori* tetapi tidak efektif melawan bakteri asam laktat usus. Penggunaan antioksidan alami sebagai pengawet merupakan hal yang menarik, namun hal ini bergantung pada keamanan dan

efektivitasnya dalam mengurangi mikroorganisme yang terbawa makanan (Almajano et al., 2008). Banyak bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter jejuni*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Vibrio mimicus* sensitif terhadap polifenol, namun telah terbukti bahwa bakteri gram positif lebih sensitif dibandingkan bakteri Gram negatif dan aktivitas antibakteri setelahnya. satu jam inkubasi.