

**TESIS**

**PENGARUH PERENDAMAN DALAM GRANUL *EFFERVESCENT*  
KULIT BUAH KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) 6,5% TERHADAP  
KEKASARAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN  
PLAT RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS**



**AMANA H PERTIWISARI**

**J012 20 1002**

**PROGRAM PENDIDIKAN MAGISTER KEDOKTERAN GIGI  
KONSENTRASI ILMU PROSTODONTIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PERENDAMAN DALAM GRANUL *EFFERVESCENT*  
KULIT BUAH KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) 6,5% TERHADAP  
KEKASARAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN  
PLAT RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS**

**TESIS**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister kedokteran gigi bidang ilmu  
prosthodontia**

**Disusun dan diajukan oleh**

**AMANAHA PERTIWISARI**

**J012 20 1002**

**PROGRAM PENDIDIKAN MAGISTER KEDOKTERAN GIGI  
PROGRAM STUDI ILMU PROSTHODONTIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGESAHAN TESIS**

**PENGARUH PERENDAMAN GRANUL *EFFERVESCENT* KULIT BUAH  
KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) 6,5% TERHADAP KEKASARAN  
DAN KEKERASAN PERMUKAAN  
PLAT RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS**

**Disusun dan diajukan oleh**

**AMANAH PERTIWISARI**

**J012 20 1002**

**· Telah disetujui,  
Makassar, 18 Juli 2022**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Prof. Dr. Edy Machmud, drg., Sp.Prof(K)  
NIP. 196311041994011001**



**Prof. Moh. Dharma Utama, drg., Ph.D., Sp.Prof(K)  
NIP. 19610220198702001**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi  
Magister Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin**

**Dekan  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin**



**Fuad Husain Akbar, drg., MARS., Ph.D  
NIP. 198550826 201504 001**



**Prof. Dr. Edy Machmud, drg., Sp.Prof(K)  
NIP. 196311041994011001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245  
Telepon (0411) 586012, 584641 Faximile. (0411) 584641  
Laman: dent.unhas.ac.id, Email: fdhu@unhas.ac.id

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amanah Pertiwisari  
NIM : J012 20 1002  
Konsentrasi : Ilmu Klinik Prosthodonti  
Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Gigi FKG Unhas

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar- benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Adapun bagian- bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dengan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika pedoman penulisan tesis.

Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 9 Juni 2022

Yang menyatakan,



Amanah Pertiwisari

NIM. J012 20 1002

## Kata Pengantar

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Pengaruh *Effervescent* Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% Terhadap Kekasaran Dan Kekerasan Permukaan Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini tidak lepas dari keterlibatan beberapa pihak sehingga pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp.Pros(K) sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin periode 2020 – 2024 dan pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam mendampingi dan mendukung peneliti dari awal hingga akhir penelitian ini.
2. Prof. drg. Mohammad Dharma Utama, P.hD.,Sp.Pros(K) sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam mendampingi dan mendukung peneliti dari awal hingga akhir penelitian ini.
3. Prof. Dr. Bahruddin Thalib, M.Kes.,Sp.Pros(K) sebagai penguji I yang telah bersedia memberikan saran dan koreksi terhadap penelitian ini.
4. Dr. drg. Ike Damayanti, Sp.Pros(K) sebagai penguji II yang telah bersedia membimbing dan memberikan saran serta perbaikan terhadap penelitian ini.
5. drg. Acing Habibie Mude, Ph.D.,Sp.Pros sebagai penguji III yang telah bersedia membimbing dan memberikan saran serta perbaikan terhadap penelitian ini.
6. Drg. Fuad Husain Akbar, P.hD.,MARS sebagai Ketua Program Studi Magister Kedokteran Gigi yang telah membimbing dan memberi saran kepada peneliti dalam pengurusan penelitian ini.
7. Ibu Patmawati sebagai staf Program Studi Magister Kedokteran Gigi yang telah menemani peneliti dalam menyelesaikan Pendidikan
8. Seluruh teman angkatan khususnya drg. Yusrini Selviani, drg.Firdasari Bustamin drg. Dyna Puspasari, Sp.KG, dan drg. Taufiq atas segala bantuan pada penelitian ini.
9. Terkhusus kepada:
  - a. Suami tercinta, Asdar Fajrin Multazam, S.Ft.,Physio.,M.Kes atas segala doa, dukungan dan kesabaran selama penulis menuntut ilmu dari awal hingga akhir sekolah.
  - b. Putri tercinta, Almeera Syazana Aretha dan putra tercinta Almeer Syafiq Alfariz atas kesabaran selama penulis menuntut ilmu dari awal hingga akhir.
  - c. Orangtua tercinta, Ayahanda H.Muh.Rusdi,SE.,MS dan Ibunda Dr. Ir.Hj.Mardiana Ethrawaty Fachry,M.Si yang telah memberikan dukungan moril selama penulis menjalani proses pendidikan.
  - d. Mertua tercinta, Ayahanda Aminullah Mappahiya dan Ibunda Nurnaeni yang telah memberikan dukungan moril selama penulis menjalani proses pendidikan.

- e. Saudara dan saudari peneliti, Kakanda Sumaety S.Sos, Mahdys Syam, SH, Adinda Muh.Amril Pratama,S.IP.,M.IP, drg. Nilam Sahratun, dan Muh.Amran Pramana SE.

Akhirnya dengan penuh kesadaran dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang setulus- tulusnya serta penghargaan kepada semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan satu persatu dan semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, ridha dan karuniaNya kepada kita semua dan berkenan menjadikan tesis ini bermanfaat.

Makassar, Agustus 2022



Amanah Pertiwisari

## ABSTRAK

**AMANAH PERTIWISARI.** Pengaruh Perendaman Granul Effervescent Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% terhadap Kekerasan dan Kekasaran Permukaan Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas (dibimbing oleh Mohammad Dharma Utama dan Edy Machmud)

Kekasaran permukaan merupakan faktor penting yang berpengaruh langsung terhadap retensi plak bakteri dan *stain*. Pemakaian *denture cleaner* sehari-hari dapat mempengaruhi sifat resin akrilik seperti perubahan warna, kekasaran permukaan, kekerasan, dan kekuatan transversal. Oleh karena itu, terdapat bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pembersih gigi tiruan, yaitu granul *effervescent* kulit kakao 6,5%. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perendaman plat gigi resin akrilik dalam granul *effervescent* kulit kakao 6,5% terhadap kekasaran permukaan dan kekerasan plat. Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental*. Sampel yang digunakan sebanyak 16 plat resin akrilik yang telah direndam dalam granul *effervescent* ekstrak kulit kakao 6,5% dan alkalin peroksida sebagai bahan kontrol. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kekasaran permukaan dengan alat *Confocal Laser Scanning Microscope* dan kekerasan plat dengan alat *Vickers Hardness Test*. Melalui hasil Uji independent t-test diperoleh hasil 0,281 untuk kekerasan dan 0,554 untuk kekasaran yang lebih kecil dari 0,05. Kesimpulan: Perendaman dalam granul *effervescent* kulit buah kakao 6,5% tidak berpengaruh terhadap kekerasan plat resin akrilik polimerisasi panas. Dan perendaman dalam granul *effervescent* kulit buah kakao 6,5% tidak berpengaruh terhadap kekasaran plat resin akrilik polimerisasi panas.

Kata kunci: Granul *effervescent*, Ekstrak kulit kakao 6,5%, Kekasaran permukaan, kekerasan plat, Plat resin akrilik.

01 03 2022  
06



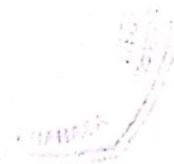
## ABSTRACT

**AMANAH PERTIWISARI.** *Effect of immersion of 6.5% cocoa peel (theobroma cacao L) Effervescent granule on the hardness and surface roughness of heat-polymerized acrylic resin plate* (Supervised by **Mohammad Dharma Utama** and **Edy Mahmud**)

Surface roughness is an important factor that directly affects the retention of bacterial plaque and stain. Daily use of denture cleanser can affect acrylic resin properties such as discoloration, surface roughness, hardness, and transverse strength; therefore, it requires alternative materials as denture cleaning materials. One of the alternative materials can be used as denture cleaners is 6.5% cocoa peel effervescent granules. This study aim to determine the difference between immersions of acrylic resin denture plate in effervescent granules of 6.5% cocoa peel on surface roughness and hardness. This was true experimental study. The samples were 16 acrylic resin plates that had been soaked in 6.5% cocoa peel extract effervescent granules and alkalin peroxide as control group. then the surface roughness was calculated using a confocal laser scanning microscope and hardness was calculated using a vichers hardness test. Based on the results of of the independent t-test, the results obtained were 0.281 for hardness and 0.554 for hardness less than 0.05 which is smaller than 0.05. As conclusion, the Immersion in 6.5% cocoa pod effervescent granules had no effect on the hardness of the hot polymerized acrylic resin plate and soaking in effervescent granules of cocoa pod skin 6.5% had no effect on the roughness of the hot polymerized acrylic resin plate

**Keywords:** Effervescent granules, 6.5% cocoa peel extract, surface roughness, hardness, acrylic resin plate.

02-03-2022  
06





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR GRAFIK .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
KATA PENGANTAR .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Definisi dan Komponen Gigi Tiruan .....	5
2.2 Basis Gigi Tiruan .....	5
2.3 Resin Akrilik .....	5
2.4 Resin Akrilik Polimerisasi Panas (RAPP) .....	6
2.5 Kekasaran Permukaan .....	7
2.6 Kekerasan Permukaan .....	11
2.7 Pembersih Gigi Tiruan .....	12
2.8 Granul <i>Effervescent</i> .....	15
2.9 Tanaman Kakao .....	16
2.10 Granul <i>Effervescent</i> Ekstrak Kulit Kakao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ) 6,5% ...	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	18
3.1 Kerangka Teori Penelitian .....	18
3.2 Kerangka Konsep .....	19
3.3 Hipotesis .....	20

3.4 Jenis dan Desain Penelitian .....	20
3.5 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	20
3.6 Sampel dan Besar Sampel Penelitian .....	21
3.7 Kriteria Sampel .....	22
3.8 Metode Perendaman Sampel .....	23
3.9 Variabel Penelitian .....	24
3.10 Definisi Operasional .....	25
3.11 Alat dan Bahan Penelitian .....	26
3.12 Kriteria Penelitian .....	29
3.13 Prosedur Penelitian .....	29
3.14 Pengumpulan dan Analisis Data .....	34
3.15 Alur Penelitian .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	37
4.2 Pembahasan .....	44
4.3 Keterbatasan penelitian.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan alat pengukur kekasaran .....	10
Tabel 4.1 Perbandingan nilai kekasaran permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas sebelum dan sesudah perendaman granul <i>effervescent</i> kulit buah kakao 6,5% dan <i>effervescent</i> alkalin peroksida .....	36
Tabel 4.2 Perbandingan perubahan nilai kekasaran permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas antar kelompok .....	39
Tabel 4.3 Perbandingan nilai kekerasan plat resin akrilik polimerisasi panas sebelum dan sesudah perendaman granul <i>effervescent</i> kulit buah kakao 6,5% dan <i>effervescent</i> alkalin peroksida .....	40
Tabel 4.4 Perbandingan perubahan nilai kekerasan permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas antar kelompok .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Confocal laser scan microscopy</i> (CLSM) .....	11
Gambar 2.2 Tanaman Kakao .....	16
Gambar 3.1 Simulasi perendaman tujuh siklus.....	33

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik tingkat kekasaran plat resin akrilik sebelum dan sesudah perendaman granul <i>effervescent</i> kulit buah kakao 6,5% .....	38
Grafik 4.2 Grafik tingkat kekasaran plat resin akrilik sebelum dan sesudah perendaman <i>effervescent</i> alkalin peroksida .....	39
Grafik 4.3 Grafik perbandingan kekasaran permukaan plat resin akrilik sebelum dan sesudah perendaman antar kedua kelompok .....	40
Grafik 4.4 Grafik tingkat kekerasan plat resin akrilik sebelum dan sesudah perendaman granul <i>effervescent</i> kulit buah kakao 6,5% .....	41
Grafik 4.5 Grafik tingkat kekerasan plat resin akrilik sebelum dan sesudah perendaman <i>effervescent</i> alkalin peroksida .....	42
Grafik 4.6 Grafik perbandingan kekerasan permukaan plat resin akrilik sebelum dan sesudah perendaman antar kedua kelompok .....	43

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat izin penelitian dan rekomendasi etik

Lampiran 2. Dokumentasi penelitian

Lampiran 3. Hasil uji statistik program SPSS

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingkat kepuasan pasien merupakan salah satu hal penting dalam mengevaluasi keberhasilan pemakaian gigi tiruan. Salah satu faktor pendukung keberhasilan perawatan pasien pengguna gigi tiruan ialah evaluasi dan kontrol pemakaian.<sup>(1)</sup> Hal yang dievaluasi dan dikontrol pada pasien dalam menggunakan gigi tiruan ialah cara pemakaian dan cara pembersihan gigi tiruannya. Kebersihan rongga mulut pemakai gigi tiruan harus tetap diperhatikan karena kebersihan gigi tiruan akan mendukung kesehatan rongga mulut secara menyeluruh.<sup>(2)</sup>

Basis gigi tiruan yang banyak digunakan adalah resin akrilik tipe polimerisasi panas (*heat cured*). Bahan basis gigi tiruan ini disamping mempunyai keuntungan, bahan ini juga mempunyai kerugian, yaitu menyerap cairan dan mempunyai sifat porus yang merupakan tempat ideal untuk pengendapan sisa makanan sehingga mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang biak.<sup>(1)</sup>

Gigi tiruan yang tidak bersih menyebabkan plak yang menempel pada basis gigi tiruan semakin banyak. Selain itu, permukaan yang kasar pada basis gigi tiruan yang menghadap mukosa merupakan tempat melekatnya mikroba plak. Penggunaan gigi tiruan dapat menyebabkan *denture stomatitis*. Gejala yang muncul ialah sensasi terbakar, pendarahan lendir, dan kekeringan di mulut. Tindakan yang dilakukan untuk mencegah *denture stomatitis* yaitu dengan melakukan pembersihan gigi tiruan.<sup>(2)</sup>

Terdapat dua metode dalam membersihkan gigi tiruan, yaitu secara mekanik yang dapat dilakukan dengan menyikat gigi tiruan menggunakan sikat gigi manual atau elektrik, dan pembersihan dengan bahan kimia. Telah banyak di pasaran jenis pembersih gigi tiruan kimia, yang dapat berupa krim, bubuk cair, atau tablet, antara lain peroksida, sodium hipoklorit, klorheksidin, dan glukonat. Salah satunya dapat dalam bentuk tablet dilarutkan dalam air hangat untuk membuat larutan *effervescent*, yang membantu membunuh kuman, dan menghilangkan noda pada gigi tiruan.<sup>(3)</sup>

Bahan pembersih dengan sediaan granul *effervescent* secara kimiawi dapat membersihkan gigi tiruan secara sempurna terutama bagian-bagian yang sulit dijangkau sikat gigi. Perlakuan penyikatan yang diikuti dengan perendaman cukup efektif dan efisien untuk membunuh bakteri dan jamur. Selain itu, orang lanjut usia dengan kemampuan gerak yang

telah menurun, merendam gigi tiruan dalam larutan pembersih gigi tiruan merupakan salah satu alternatif metode pembersihan.<sup>(4)</sup>

Larutan pembersih gigi tiruan tablet merupakan bahan kimia yang mempunyai efek samping dan menimbulkan ketergantungan pada pemakainya. Oleh karena itu, pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat tradisional mulai dikembangkan. Efek samping lainnya, pembersih gigi tiruan berbahan kimia dapat menurunkan kekerasan permukaan resin akrilik. Alternatif pembersih gigi tiruan alami digunakan untuk meminimalisir efek yang ditimbulkan oleh pembersih gigi tiruan berbahan kimia.<sup>(4)</sup>

Perubahan kekerasan pada plat gigi tiruan dapat menyebabkan perubahan dimensi pada basis atau plat gigi tiruan dan lebih lanjut dapat mengganggu fungsi gigi tiruan. Sedangkan kekasaran pada plat sangat penting untuk diteliti terkait porositas dapat menjadi tempat akumulasi sisa-sisa makanan dan mikroorganisme yang dapat mengganggu kebersihan dan kesehatan rongga mulut.<sup>(3)</sup>

Tanaman di Indonesia mulai diteliti untuk dijadikan sebagai bahan pembersih gigi tiruan. Salah satunya ialah alga coklat (*Sargassum polycystum*) yang terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*.<sup>(4)</sup> Tanaman tradisional lainnya ialah yaitu ekstrak buah kakao (*Theobroma cacao L.*). Buah kakao mengandung banyak komponen bioaktif yang dapat digunakan sebagai bahan terapi gigi. Ekstrak buah kakao konsentrasi 0,25% dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, sedangkan konsentrasi 6,25% dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.<sup>(3)</sup>

Komponen bioaktif buah kakao yaitu flavonoid, saponin, dan katekin dapat mencegah inisiasi perlekatan pelikel dan pembentukan glikan oleh *Streptococcus mutans*, sehingga tidak terjadi perlekatan *Candida albicans* pada plat resin akrilik.<sup>(5)</sup>

Kandungan bioaktif yang dimiliki buah kakao tersebut mendukungnya menjadi salah satu bahan pembersih gigi tiruan yang baik. Apalagi ketersediaan buah kakao di Indonesia mendukung tanaman herbal ini untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan pembersih gigi tiruan.<sup>(5)</sup> Namun, seperti halnya pembersih gigi tiruan dari bahan kimia, bahan pembersih gigi tiruan dari buah kakao memiliki kemungkinan untuk mempengaruhi kekasaran permukaan dan kekerasan plat gigi tiruan.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *effervescent* buah kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% terhadap kekasaran permukaan dan kekerasan plat resin akrilik polimerisasi panas.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan penelitian ini adalah:

1. Apakah perendaman dalam larutan granul *effervescent* kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% berpengaruh terhadap kekasaran permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas?
2. Apakah perendaman dalam larutan granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% berpengaruh terhadap kekerasan permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas?
3. Apakah terdapat perbedaan kekasaran permukaan antara kelompok perendaman larutan granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% dan kelompok perendaman larutan *effervescent* alkalin peroksida?
4. Apakah terdapat perbedaan kekerasan permukaan antara kelompok perendaman larutan granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% dan kelompok perendaman larutan *effervescent* alkalin peroksida?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh granul *effervescent* kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% sebagai bahan perendam terhadap kekasaran dan kekerasan permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas.

### 1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui perbandingan nilai sebelum dan sesudah perendaman granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% pada kekasaran permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas.
2. Untuk mengetahui perbandingan sebelum dan sesudah perendaman granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% pada kekerasan permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas.
3. Untuk mengetahui perbandingan kekasaran permukaan plat sesudah perendaman antara kelompok larutan granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% dengan larutan *effervescent* alkalin peroksida.
4. Untuk mengetahui perbandingan kekerasan permukaan plat sesudah perendaman antara kelompok larutan granul *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% dengan larutan *effervescent* alkalin peroksida.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bidang keilmuan**

Memberikan informasi ilmiah kepada para sejawat dokter gigi tentang efektivitas granul *effervescent* Kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap kekerasan permukaan dan kekasaran permukaan basis resin akrilik.

### **1.4.2 Bidang klinis kedokteran gigi**

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi sejawat dokter gigi untuk menggunakan granul *effervescent* dari bahan ekstrak kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% sebagai bahan perendam gigi tiruan resin akrilik.

### **1.4.3 Manfaat bagi peneliti**

Peneliti dapat menerapkan ilmu yang dipelajari selama pendidikan dalam melakukan penelitian ini. Selain itu, peneliti juga dapat menambah wawasan dalam menganalisis manfaat granul *effervescent* dari bahan ekstrak kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% terhadap plat resin gigi tiruan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Definisi dan Komponen Gigi tiruan<sup>(6)(7)</sup>

Gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL) adalah gigi tiruan yang menggantikan satu atau lebih gigi yang hilang di dalam lengkung rahang yang bisa dilepas pasang dengan mudah baik oleh pasien maupun dokter gigi.

Gigi tiruan sebagian lepasan mempunyai beberapa komponen, yaitu:

1. Cengkeram
2. Elemen gigi
3. Basis gigi tiruan

### 2.2. Basis Gigi Tiruan

Basis geligi tiruan disebut juga dasar atau sadel, merupakan bagian yang menggantikan tulang alveolar yang sudah hilang dan berfungsi mendukung gigi elemen tiruan. Fungsi basis gigi tiruan sebagian lepasan, yaitu untuk mendukung elemen gigi tiruan, untuk menyalurkan tekanan oklusal ke jaringan pendukung, gigi penyangga, atau linggir sisa dan untuk memberikan retensi dan stabilisasi pada gigi tiruan.<sup>(8)</sup>

### 2.3. Resin Akrilik

Akrilik merupakan salah satu yang masih sering digunakan dalam dunia kedokteran. Penggunaan resin akrilik cukup luas meliputi *splinting*, pelapis estetik, bahan pembuat mahkota dan anasir gigi tiruan, piranti ortodonti, bahan pembuat basis gigi tiruan lepasan, dan protesa maksilofasial yang menggantikan struktur rongga mulut atau sebagian wajah yang hilang.<sup>(8)</sup>

Resin akrilik merupakan etilen dengan gugus vinil (-C=C-) dalam rumus strukturnya. Rumus struktur dari resin akrilik yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu asam akrilat dan asam metakrilat.<sup>(8)</sup>

Berdasarkan proses polimerisasinya, ada 4 jenis resin akrilik, yaitu:<sup>(9)</sup>

1. Resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*)

Terdiri dari campuran monomer dan polimer yang mencapai polimerisasi setelah dipanaskan dalam *water bath* dalam temperatur tertentu.

2. Resin akrilik swa polimerisasi (*cold cured*)

Polimerisasi dapat terjadi dengan bantuan inisiator berupa benzoil peroksida dan aktivator dimetil p-toluidin tanpa dilakukan pemanasan. Sifat porositas resin akrilik swapolimerisasi 2-5 % lebih besar dari pada resin akrilik polimerisasi panas, sehingga kekuatan transversalnya hanya 80% dari kekuatan transversal resin akrilik polimerisasi panas.

3. Resin akrilik polimerisasi gelombang mikro (*microwave cured*)

Konsep utama dari polimerisasi resin akrilik gelombang mikro adalah pemanasan *microwave*, yang merupakan perubahan energi, bukan konduksi panas seperti pada teknik polimerisasi konvensional. Keuntungan dari teknik ini mempunyai keakuratan dimensi lebih baik dan dapat memproses resin akrilik dalam waktu yang lebih singkat. Jumlah porositas pada proses polimerisasi resin akrilik ini mengandung metil metakrilat lebih banyak daripada porositas pada resin akrilik polimerisasi konvensional.

4. Resin akrilik polimerisasi sinar tampak (*visible light cured*)

Komposisi resin akrilik ini hampir sama dengan komposisi resin akrilik konvensional, tetapi lebih banyak bahan pengisi organiknya. Bahan pengisi anorganiknya yang terdiri dari matrik uretan dimetakrilat ditambah sedikit mikrofin silika untuk mengontrol reologi. Bahan pengisi terdiri dari serbuk resin dengan berbagai bentuk dan ukuran

## 2.4 Resin Akrilik Polimerisasi Panas (RAPP)

Resin akrilik tipe polimerisasi panas merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan yang paling banyak digunakan sampai saat ini. Energi termal yang diperlukan bahan ini untuk berpolimerisasi diperoleh dengan melakukan pemanasan air di dalam *water bath*. Proses polimerisasi dapat juga diperoleh dengan melakukan pemanasan oven gelombang mikro.<sup>(10)</sup>

Komposisi resin akrilik polimerisasi panas terdiri dari serbuk dan cairan. Serbuk resin akrilik tersusun atas polimetil metakrilat dan sejumlah kecil benzoil peroksida sebagai inisiator, yang bertanggung jawab untuk memulai proses polimerisasi. Cairan didominasi oleh monomer metil metakrilat non-polimerisasi dengan sejumlah kecil hidrokuinon. Hidrokuinon ditambahkan sebagai inhibitor, yang mencegah polimerisasi yang tidak diinginkan.<sup>(10)</sup>

Inhibitor juga menghambat proses polimerisasi dan dengan demikian meningkatkan waktu kerja. Agen silang juga dapat ditambahkan ke cairan, sebagai contoh glikol metakrilat yang umumnya digunakan dalam resin polimetil metakrilat pada basis gigi tiruan. Glikol dimetakrilat secara kimiawi dan struktural mirip dengan metil metakrilat, sehingga dapat dimasukkan ke dalam rantai polimer. Perlu digarisbawahi, bahwa metil metakrilat memiliki satu

ikatan karbon ganda per molekul dan glikol dimetakrilat memiliki dua ikatan ganda per molekul. Sebagai hasilnya, sebuah molekul individu glikol dimetakrilat dapat berpartisipasi dalam polimerisasi dua rantai polimer yang terpisah dan menyatukan dua rantai polimer.<sup>(10)</sup>

Beberapa interkoneksi dapat dibentuk dan pembengkakan pelarut dapat terjadi akibat campuran glikol dimetakrilat, seperti yang disebabkan oleh paparan etanol dalam minuman beralkohol. Interkoneksi ini menghasilkan struktur serupa jaring yang menyebabkan peningkatan ketahanan terhadap perubahan bentuk.<sup>(11)</sup>

## 2.5 Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan merupakan sifat yang penting karena dapat secara langsung mempengaruhi kesehatan jaringan rongga mulut yang berkontak langsung dengan gigi tiruan. Kekasaran permukaan merupakan sifat yang relevan secara klinis karena dapat mempengaruhi pembentukan *biofilm* atau menyulitkan pelepasannya. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kekasaran permukaan pada gigi tiruan dapat menyebabkan trauma mikro pada jaringan dan memudahkan kolonisasi mikroorganisme, yang dapat mengakibatkan luka pada jaringan.<sup>(11)</sup>

Ketidakteraturan dan porositas yang terdapat pada permukaan gigi tiruan menyebabkan lembah yang memudahkan perlekatan *stain* dan plak mikrobial. Kekasaran permukaan penting secara klinis karena dapat mempengaruhi pembentukan *biofilm* dan menyulitkan pelepasannya. Permukaan yang kasar dapat mengakibatkan akumulasi *biofilm* dan kolonisasi *Candida albicans* yang merupakan faktor etiologi utama untuk *denture stomatitis*.<sup>(11)</sup>

Tingkat akumulasi deposit pada gigi tiruan bervariasi antara individu dan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti komposisi saliva, pola makan, tekstur permukaan dan porositas basis gigi tiruan, lama pemakaian gigi tiruan, serta jenis pembersihan gigi tiruan yang digunakan oleh pasien. Banyak bahan pembersih gigi tiruan telah dianjurkan untuk disinfeksi gigi tiruan.<sup>(12)</sup>

Bahan pembersih gigi tiruan menunjukkan kemampuan yang paling efektif untuk melepaskan *stain* dari bahan basis gigi tiruan. Ketidakteraturan permukaan dan porositas yang terdapat pada permukaan gigi tiruan memiliki peran penting dalam mengurangi aktivitas bahan pembersih gigi tiruan sehingga meningkatkan retensi *stain* dan plak.<sup>(12)</sup>

### 2.5.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan

Kekasaran permukaan dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Teknik manipulasi

Terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang signifikan antara beberapa jenis resin akrilik dengan teknik manipulasi yang berbeda, dimana resin akrilik polimerisasi panas, *injection-molding*, dan polimerisasi dengan gelombang mikro lebih halus dibandingkan dengan resin akrilik swapolimerisasi. <sup>(13)</sup>

## 2. Teknik pemolesan

Kekasaran permukaan lebih banyak dipengaruhi oleh teknik pemolesan daripada teknik manipulasi. Proses polimerisasi (gelombang mikro atau *water bath*) tidak mempengaruhi nilai kekasaran permukaan resin akrilik, sedangkan metode pemolesan (mekanik atau kimiawi) mempengaruhi nilai kekasaran permukaan resin akrilik. Pemolesan mekanik menghasilkan permukaan yang lebih halus daripada pemolesan kimiawi. <sup>(13)</sup>

## 3. pH

Resin akrilik polimerisasi panas yang direndam dalam saliva yang lebih asam menunjukkan kekasaran yang lebih tinggi. Dari penelitian tersebut juga disimpulkan bahwa keasaman saliva meningkatkan kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik. Larutan yang bersifat asam memiliki efek yang signifikan terhadap kekasaran permukaan bahan basis gigi tiruan. <sup>(14)</sup>

## 4. Porositas

Porositas pada resin akrilik terjadi akibat penguapan monomer yang tidak bereaksi dengan polimer selama proses pencampuran. Porositas pada basis gigi tiruan dapat mempengaruhi kebersihan gigi tiruan, estetis dan kekasaran permukaan. <sup>(13)</sup>

## 5. Sifat bahan

Nilon termoplastik menjadi tujuh kali lebih halus sedangkan resin akrilik polimerisasi panas menjadi 20 kali lebih halus setelah teknik pemolesan yang sama. Hal ini disebabkan nilon termoplastik bersifat *crystalline* sehingga lebih sulit dipoles dibandingkan resin akrilik yang amorf. <sup>(13)</sup>

## 6. Disinfeksi

Irradiasi berulang dengan gelombang mikro untuk disinfeksi basis gigitiruan pada bahan RAPP dan Valplast® menunjukkan sedikit penurunan kekasaran permukaan, namun tidak signifikan. Perendaman bahan basis gigi tiruan dalam larutan yang dibuat dengan tablet *effervescent* tidak mempengaruhi kekasaran permukaan, namun perendaman gigi tiruan berbahan kobalt kromium dalam sodium hipoklorit dapat meningkatkan kekasaran permukaannya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa komposisi kimia dari tablet *effervescent* yang tersedia di pasaran tidak mempengaruhi nilai kekasaran secara signifikan, walaupun terdapat perubahan nilai kekasaran permukaan setelah perendaman. Selain itu, disinfeksi berulang dengan perendaman dalam sodium perborat meningkatkan kekasaran permukaan bahan basis gigi tiruan secara signifikan.<sup>(14)</sup>

### 2.5.2 Metode pengukuran kekasaran permukaan

Kekasaran permukaan dapat diukur dengan dua metode, antara lain metode sentuhan (*contact method*) dan metode tanpa sentuhan (*non-contact method*). Metode sentuhan dilakukan dengan menarik suatu *stylus* pengukuran sepanjang permukaan. Alat untuk metode sentuhan ini disebut *profilometer* atau *profile meter*.<sup>(15)</sup>

Metode tanpa sentuhan antara lain:

1. *Interferometry*
2. *Confocal Laser Scanning Microscopy*

*Confocal laser scanning microscopy* (CLSM) adalah alat non-invasif baru dan menarik untuk melihat kekasaran permukaan plat resin akrilik yang tidak terlihat dengan kasat mata.<sup>(15)</sup>

Selain CLSM, penelitian-penelitian terkait pengukuran kekasaran sering kali menggunakan alat *scanning electron microscopy* (SEM) yang merupakan mikroskop elektron yang didesain untuk mengamati permukaan objek padat secara langsung. Namun, pada penelitian kali ini peneliti memilih menggunakan CLSM dengan pertimbangan yang tertuang pada tabel berikut:

**Tabel 2.1** Perbandingan alat pengukur kekasaran

Alat	Penjelasan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i> <sup>(16)</sup>	SEM merupakan salah satu jenis mikroskop elektron yang memindai spesimen menggunakan sinar elektron berenergi tinggi, sehingga dapat menghasilkan informasi tentang topografi permukaan spesimen, komposisi, dan karakteristik lainnya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEM memiliki resolusi yang lebih tinggi dibandingkan dengan mikroskop optik sehingga dapat menghasilkan gambar resolusi sangat tinggi dari permukaan spesimen dengan detailnya kurang dari 1 nm.</li> <li>• SEM mampu menggambarkan fitur anatomi dan degradasi pada permukaan sel dan nano-resolusi permukaan biomassa.</li> </ul>	Pengujian SEM memerlukan permukaan spesimen yang tidak rata, sehingga spesimen yang sudah halus dan rata dari pengujian mikroskop optik dan <i>emission spectrometer</i> perlu diberi indentasi pada permukaannya sehingga menjadi tidak rata.
<i>Confocal Laser Scan Microscopy (CLSM)</i> <sup>(15)</sup>	CLSM merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur kekasaran dari suatu permukaan dengan ketelitian alat 0,02 $\mu\text{m}$ . Tujuannya untuk menilai kekasaran permukaan menggunakan indikator laser sebagai sensor untuk memeriksa profil permukaan benda uji dan menghasilkan suatu grafik serta nilai dan gambar tiga dimensi yang mampu dilihat dari berbagai sisi permukaan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLSM tidak mempengaruhi spesimen karena tidak ada kontak dengan spesimen</li> <li>• Hasil dengan resolusi CLSM yang tinggi dapat diperoleh dengan panjang gelombang yang lebih pendek</li> <li>• Memiliki kualitas kontras yang lebih baik daripada mikroskop biasa</li> <li>• Rekonstruksi gambar 3D menggunakan potongan yang diperoleh dari fokus bidang yang berbeda</li> </ul>	Pengukuran dengan CLSM membutuhkan biaya yang lebih besar.





**Gambar 2.1** *Confocal laser scan microscopy (CLSM)*

(Sumber: Kiel University Zoological Institute Functional Morphology and Biomechanics. Methods: Confocal Laser Microscopy. Available at: [https://www.sqorb.zoologie.uni-kiel.de/?page\\_id=157](https://www.sqorb.zoologie.uni-kiel.de/?page_id=157). Diakses tanggal 7 Juni 2022 )

## 2.6 Kekerasan Permukaan

Kekerasan permukaan salah satu sifat mekanik dari resin akrilik. Kekerasan didefinisikan sebagai banyaknya energi deformasi elastis atau plastis yang diperlukan untuk mematahkan suatu bahan dan merupakan ukuran dari ketahanan terhadap fraktur. Kekerasan adalah salah satu sifat dari material yang memberikan kemampuan permukaan untuk melawan indentasi ketika beban diberikan. Kekerasan basis gigi tiruan biasanya berhubungan dengan karakteristik permukaan resin akrilik dan digunakan untuk mengevaluasi perubahan yang dihasilkan dari sikat gigi atau pasta gigi abrasif dan pembersih, karenanya bahan ini dapat dengan mudah tergores dan abrasi. Bahan resin akrilik mempunyai salah satu sifat yaitu menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu pada celah yang terletak diantara rantai inter-polimer yang merupakan struktur pembentuk dari resin akrilik.<sup>(17)</sup>

Pengujian kekerasan mikro dapat menggunakan *ball indentation test* (Brinell), *pyramid indentation* (Vickers), *cone and ball indentation test* (Rockwell), BHN atau HVN. Metode ini dibedakan oleh indentor dan beban uji yang digunakan.<sup>(18)</sup>

Untuk bahan resin akrilik, alat yang paling cocok digunakan untuk pengujian kekerasan permukaan adalah *Digital Display Vickers Microhardness Tester* (Model HVS-50, Laizhou Huayin Testing Instrument Co., Ltd. China). Untuk pengujian kekerasan, spesimen dibuat dengan dimensi 64 x 10 x 2,5 mm. Dengan indentor berlian Vickers dan lensa objektif 20 kali. Sebuah beban 20 gram diterapkan ke permukaan spesimen selama 15 detik. Metode Vickers,

bertujuan menentukan kekerasan suatu material, yaitu daya tahan material terhadap indenter berlian yang cukup kecil. <sup>(17)</sup>

Angka kekerasan Vickers dapat diperoleh dengan membagi besar beban uji yang digunakan dengan luas permukaan jejak. Perhitungan kekerasan mikro Vickers dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut: <sup>(17)</sup>

$$VHN = 1,854 \frac{L}{d^2}$$

Keterangan:

VHN = *Vickers Hardness Number*/Kekerasan Vickers (kg/mm)

L = Beban (kg)

d = Panjang diagonal (mm)

## 2.7 Pembersih Gigi Tiruan

Perawatan gigi tiruan sangat penting untuk kesehatan umum, terutama pada pasien lanjut usia yang tidak dapat menyikat gigi tiruannya dengan adekuat. Selain masalah estetis, kebersihan gigi tiruan yang kurang adekuat dapat menyebabkan akumulasi *biofilm* dan infeksi jaringan mulut seperti *denture stomatitis*, yaitu infeksi akibat kolonisasi mikroorganisme pada permukaan gigi tiruan dan menimbulkan inflamasi jaringan rongga mulut. <sup>(19)</sup>

Menyikat gigi tiruan dengan pasta gigi adalah metode paling umum dilakukan, namun cara ini hanya dapat menghilangkan plak pada gigitiruan dan rentan untuk mengikis permukaan basis gigitiruan yang dapat membuatnya kasar dan menjadi sarang berkembangnya plak. <sup>(19)</sup>

Perlakuan penyikatan yang diikuti dengan perendaman terbukti cukup efektif dan efisien untuk membunuh bakteri dan jamur. Perendaman gigi tiruan dalam larutan pembersih dapat dilakukan 30 menit, 1 jam, 2 jam, dan bahkan sepanjang malam tergantung dari bahan pembersih yang digunakan. Selain itu, orang lanjut usia dengan kemampuan gerak yang telah menurun, merendam gigi tiruan dalam larutan pembersih gigi tiruan sebagai salah satu alternatif metode pembersihan. <sup>(20)</sup>

Bahan pembersih gigi tiruan yang beredar di pasaran berasal dari bahan kimia antara lain peroksida, sodium hipoklorit, klorheksidin, dan glukonat. Salah satunya dapat dalam bentuk tablet dilarutkan dalam air hangat untuk membuat larutan *effervescent*, yang membantu membunuh kuman, dan menghilangkan noda pada gigi tiruan. <sup>(20)</sup>

### 2.7.1 Metode pembersihan gigi tiruan<sup>(21)</sup>

Metode pembersihan gigi tiruan dapat diklasifikasikan berdasarkan cara kerjanya menjadi dua tipe, yaitu: pembersihan gigi tiruan mekanik dan kimiawi. Metode mekanik merupakan prosedur yang paling umum dan efektif untuk pelepasan biofilm pada permukaan gigi tiruan. Namun pada pasien dengan koordinasi motorik yang kurang, metode mekanik kurang efektif, sehingga membutuhkan cara alternatif seperti pembersihan kimiawi.

Metode pembersihan gigi tiruan secara kimiawi memiliki beberapa kelebihan terhadap metode mekanis, antara lain:

1. Mudah mencapai semua daerah gigi tiruan dan menghasilkan pembersihan yang menyeluruh
2. Kerusakan akibat kelalaian minimal
3. Tidak mudah terjadi abrasi dan prosedurnya sederhana
4. Mudah dilakukan oleh pasien disabilitas, dengan kekurangan koordinasi fisik untuk membersihkan gigi tiruannya secara adekuat dengan penyikatan

### 2.7.2 Bahan pembersih gigi tiruan

Penggunaan bahan pembersih gigi tiruan telah menjadi metode yang populer digunakan oleh pemakai gigi tiruan untuk membersihkan gigi tiruan, namun bahan tersebut mungkin memiliki efek yang merugikan terhadap komponen plastik atau logam dari gigi tiruan, sehingga dokter gigi harus mampu merekomendasikan suatu bahan pembersih gigi tiruan yang efektif dan tidak merusak terhadap bahan gigi tiruan dan aman terhadap pasien.<sup>(22)</sup> Terdapat beberapa bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan gigi tiruan, yaitu:

#### 1. Hipoklorit

Pembersih hipoklorit merupakan salah satu bahan kimiawi pertama yang digunakan sehari-hari untuk merendam gigi tiruan. Sodium hipoklorit tidak mahal, menunjukkan aktivitas spektrum luas, dan membutuhkan masa disinfeksi yang pendek. Sodium hipoklorit 0,05% dapat mengurangi tanda klinis *denture stomatitis* secara signifikan. Akan tetapi, pemakaian dalam jangka waktu lama dapat memudahkan warna lempeng resin akrilik, korosi aloi gigi tiruan logam, dan menimbulkan bau kurang menyenangkan pada gigi tiruan.<sup>(22)</sup>

#### 2. Alkalin peroksida

Pembersih peroksida adalah bahan pembersih gigi tiruan yang paling banyak digunakan. Bahan ini tersedia dalam bentuk bubuk dan tablet, yang menjadi larutan alkaline saat dilarutkan dalam air. Larutan alkalin peroksida juga tersedia dalam bentuk

cairan yang tidak berwarna. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan alkalin peroksida telah diandalkan untuk menggantikan hipoklorit. Hidrogen peroksida bekerja dengan membentuk oksigen aktif yang membutuhkan suhu dan pH yang lebih tinggi untuk beroksidasi. Alkalin peroksida bereaksi dengan banyak substansi kimia dengan mudah, namun tidak menghasilkan produk sampingan yang berbahaya sehingga dianggap tidak berbahaya terhadap lingkungan. <sup>(22)</sup>

### 3. Larutan asam

Pembersih asam yang diencerkan yang paling umum digunakan dalam rumah tangga adalah cuka. Pembersih kimiawi lain yang bersifat asam antara lain larutan asam lemah dari *hydrochloric acid*, *phosphoric acid* dan *sulfuric acid*. Bahan-bahan pembersih ini menyerang komponen fosfat yang inorganik dari deposit kalkulus, sehingga bekerja sangat efisien terhadap stain yang membandel yang tahan terhadap aksi pembersih peroksida. <sup>(23)</sup>

Larutan asam juga digunakan dalam pembuatan granul *effervescent* dengan karbonat atau bikarbonat, berupa asam sitrat, yang menimbulkan pembebasan CO<sub>2</sub>. Bahan ini memiliki aktivitas antimikrobal yang positif dan digunakan sebagai irigan dalam preparasi saluran akar karena bekerja sebagai bahan demineralisasi yang memiliki kemampuan untuk melepaskan *smear layer*, yang terdiri atas komponen organik dan inorganik, yang terbentuk pada dinding kavitas dan saluran akar. <sup>(23)</sup>

### 4. *Ethylene diamine tetra-acetic acid* (EDTA)

EDTA merupakan agen pengkelat asam amino buatan manusia dengan afinitas tertentu yang toksik terhadap gigi tiruan berbasis logam seperti timbal, raksa, cadmium dan aluminium. <sup>(23)</sup>

## 2.7.4 Efek terhadap basis gigi tiruan

Penggunaan sehari-hari bahan pembersih gigi tiruan dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik dan mekanik bahan basis gigi tiruan. Bahan pembersih gigi tiruan dapat melemahkan basis secara signifikan karena menimbulkan pelepasan komponen yang dapat larut akibat absorpsi air atau saliva. Proses ini mengakibatkan perubahan berat dan dapat mempengaruhi sifat bahan. Oleh karena itu, pemilihan bahan pembersih gigi tiruan harus dipertimbangkan untuk menghindari atau meminimalkan perubahan sifat-sifat bahan. <sup>(24)</sup>

Bahan pembersih gigi tiruan dapat menyebabkan pemucatan dan perubahan tekstur permukaan yang bergantung pada lama perendaman, konsentrasi, dan jenis komponen aktif

yang menyebabkan peningkatan kekasaran permukaan dan perubahan warna gigi tiruan. Akan tetapi, beberapa bahan basis gigi tiruan menunjukkan lebih sedikit perubahan warna saat direndam dalam larutan pembersih gigi tiruan dibandingkan dengan air distilasi. Perbedaan jenis polimerisasi dan pH larutan mungkin berperan dalam variasi ini.<sup>(24)</sup>

Pembersih gigi tiruan yang mengandung alkohol isopropil memiliki efek samping terhadap resin akrilik polimerisasi panas berupa penurunan nilai kekerasan dan kekuatan fleksural. Selain itu, bahan pembersih ini juga mempengaruhi bahan basis gigi tiruan nilon berupa penurunan fleksibilitas. Oleh karena itu, pembersih gigi tiruan yang mengandung alkohol tidak dianjurkan untuk membersihkan gigi tiruan resin akrilik.<sup>(25)</sup>

Oleh karena bahan pembersih dan metode pembersihan gigi tiruan yang digunakan memiliki efek yang berbahaya terhadap komponen plastik dan logam metal dari gigi tiruan, maka pengetahuan tentang zat aktif dari pembersih gigi tiruan, efisiensinya, efek samping dan keamanannya akan membantu dokter gigi dalam memberikan informasi yang cukup kepada pasien dan dapat merekomendasikan suatu pembersih gigi tiruan yang efektif dan tidak merusak bahan gigi tiruan yang aman untuk digunakan pasien.<sup>(25)</sup>

## **2.8 Granul *Effervescent***

Pada umumnya sebelum pencetakan tablet, bahan obat (zat aktif) dan bahan pembantu digranulasi, artinya partikel-partikel serbuk diubah menjadi butir granul. Granul tersebut mempunyai daya lekat, dan daya alirnya yang lebih baik sehingga dapat digunakan sebagai *effervescent*.<sup>(26)</sup>

*Effervescent* didefinisikan sebagai bentuk sediaan granul yang berupa campuran asam-asam organik dan natrium bikarbonat. *Effervescent* biasanya diolah dengan menggunakan suatu kombinasi sumber asam, yaitu asam sitrat dan asam tartarat. Penggunaan sumber asam tunggal akan menimbulkan kesukaran pada proses pembuatan *effervescent*. Penggunaan asam sitrat sebagai asam tunggal akan menghasilkan campuran yang lengket dan sukar menjadi granul, sedangkan penggunaan asam tartarat sebagai asam tunggal akan menghasilkan granul yang mudah kehilangan kekuatannya dan menggumpal.<sup>(26)</sup>

Apabila *effervescent* dimasukkan dalam air akan membentuk reaksi asam dan basa yang akan membebaskan karbon dioksida yang ditandai dengan timbulnya buih yang akan menghasilkan sensasi menyegarkan dan mampu menutupi rasa pahit dari bahan obat. CO<sub>2</sub> yang dihasilkan juga dapat mempercepat penyerapan bahan obat di dalam lambung.<sup>(26)</sup>

## 2.9 Tanaman Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) yang lebih dikenal dengan tanaman cokelat, yang berarti santapan para dewa dalam bahasa Yunani. Nama ini diberikan oleh Linnaeus pada tahun 1753. Tanaman ini tumbuh secara alami di bagian hutan tropis yang teduh dengan curah hujan dan tingkat kelembaban yang tinggi. <sup>(27)</sup>



**Gambar 2.2** Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)

(Sumber: Ashley Alexander. Cacao with pods and beans. Available at [https://www.kindpng.com/imgv/ioxhwJo\\_cacao-with-bones-png-image-cocoa-pods-and/](https://www.kindpng.com/imgv/ioxhwJo_cacao-with-bones-png-image-cocoa-pods-and/)

Diakses pada: 7 Juni 2022)

Tanaman kakao diperkenalkan pertama kali di Indonesia pada tahun 1560, tepatnya di Minahasa, Sulawesi Utara. Oleh karena tanaman ini cocok dengan iklim Indonesia, tanaman kakao pun dibudidayakan dan menjadi salah satu komoditas ekspor utama Indonesia, hingga saat ini. Sulawesi Selatan merupakan provinsi penghasil kakao terbesar di Indonesia, yang dapat menghasilkan 184.000 ton kakao per tahunnya. <sup>(27)</sup>

Agar dapat diekspor, buah kakao melalui beberapa tahapan pengolahan hingga menghasilkan biji kakao kering. Dalam proses ini, kulit kakao menjadi limbah produksi yang belum memiliki manfaat di bidang industri. <sup>(27)</sup>

## 2.10 Granul *Effervescent* Ekstrak Kulit Kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5%

Sediaan granul *effervescent* adalah hasil dari gabungan senyawa asam dan basa yang bila ditambahkan dengan air ( $H_2O$ ) akan bereaksi melepaskan karbon dioksida ( $CO_2$ ), sehingga efek ini yang akan menghasilkan buih pada sediaan. Bahan baku dalam pembuatan granul *effervescent* adalah sumber asam dan basa. Sumber asam yang sering digunakan adalah asam sitrat, sedangkan sumber basa yang sering dipakai adalah natrium bikarbonat. <sup>(28)</sup>

Ekstrak kulit kakao 6,5%, merupakan bahan aktif yang ditambahkan dalam pembuatan granul *effervescent*, karena berdasarkan penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa ekstrak kulit kakao 6,5% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan

*Candida albicans*. Hal ini disebabkan karena kulit kakao memiliki senyawa-senyawa fenolik, flavonoid, tanin, dan terpenoid, diketahui memiliki aktivitas antimikroba.<sup>(3)</sup>

Senyawa aktif fenol memiliki aktivitas antifungi sehingga dapat merusak membran sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel. Senyawa fenol juga dapat mendenaturasi protein sel dan mengkerutkan dinding sel sehingga dapat melisiskan dinding sel jamur.<sup>(28)</sup>

Senyawa-senyawa fenolik, flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme terpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan fraksi lipid membran plasma bakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membran yang jika diakumulasikan terus-menerus dapat mengakibatkan lisisnya material intraseluler akibat terbentuknya rongga pada lipid bilayer. Flavonoid dalam aktivitas kerjanya akan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel bakteri sehingga menurunkan permeabilitas dinding sel dan merusak membran sel bakteri akibat sifat lipofiliknya. Demikian halnya tanin, yang diduga berikatan dengan dinding sel bakteri sehingga akan menginaktifkan kemampuan menempel bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>(29)</sup>