

**PENGARUH LAMA WAKTU BUIH TERHADAP *FLEXURAL STRENGTH* SETELAH
PERENDAMAN PLAT RESIN AKRILIK DALAM TABLET *EFFRVESCENT* KULIT
BUAH KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) DENGAN KONSENTRASI 6,5%**

**OLEH
IRFANY
J012211002**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI FAKULTAS
KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

TESIS

PENGARUH LAMA WAKTU BUIH TERHADAP *FLEXURAL STRENGTH* SETELAH PERENDAMAN PLAT RESIN AKRILIK DALAM TABLET *EFFERVESCENT* KULIT BUAH KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) DENGAN KONSENTRASI 6,5%



*Tesis Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Magister Ilmu Kedokteran Gigi*

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI FAKULTAS

KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

PENGESAHAN TESIS

**PENGARUH LAMA WAKTU BUIH TERHADAP *FLEXURAL STRENGTH* SETELAH
PERENDAMAN PLAT RESIN AKRILIK DALAM TABLET *EFFRVESCENT* KULIT
BUAH KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) DENGAN KONSENTRASI 6,5%**

Disusun dan diajukan oleh

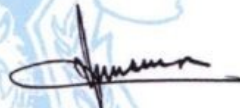
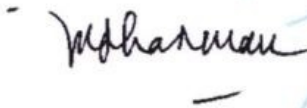
Irfany
J012211002

Telah disetujui,

Makassar, Juli 2023

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua



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

Prof. Dr. Bahruddin Thalib., drg., M. kes, Sp. Pros (K)
NIP. 196408141991031002

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.198508262015041001

Irfan Sugianto, drg., M.Med.Ed., Ph.D.
NIP.198102152008011009

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Irfany

NIM : J012211002

Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Gigi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tesis yang saya tulis ini adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan 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 atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassa, Juli 2023

Yang menyatakan

Irfany

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis dengan judul **“Pengaruh Lama Waktu Buih Terhadap *Flexural Strength* Setelah Perendaman Plat Resin Akrilik Dalam Tablet *Effrvescent* Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Dengan Konsentrasi 6,5%”** dengan tepat waktu. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat:

1. **Drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed.,Ph.D.** sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin periode 2023-2027.
2. **Prof. Moh. Dharma Utama, drg.,Ph.D, Sp. Pros (K).** sebagai Pembimbing I dan penasehat akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan, masukan serta dukungan untuk menyelesaikan penelitian ini.
3. **Prof.Dr. Bahruddin Thalib.,drg., M.kes, Sp.Pros(K).** sebagai Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan, masukan serta dukungan untuk menyelesaikan penelitian ini
4. **Fuad Husain Akbar, drg.,MARS.,Ph.D.** sebagai Ketua Program Studi Magister Kedokteran Gigi, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan, masukan serta dukungan untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. **Dr Ike Damayanti Habar,drg., Sp.Pros(K).** sebagai Dosen dan Penguji yang telah bersedia memberikan bimbingan, saran dan koreksi terhadap hasil penelitian ini.
6. **Dr.Lenni Indriani, drg.,M.Kes.** sebagai Dosen dan Penguji yang telah bersedia memberikan bimbingan, saran dan koreksi terhadap hasil penelitian ini.
7. **Acing Habibie Mude, drg., Ph.D., Sp.Pros(K).** sebagai Dosen dan Penguji yang telah bersedia memberikan bimbingan, saran dan koreksi terhadap hasil penelitian ini.
8. Seluruh staf Dosen dan staf Administrasi Magister Kedokteran Gigi Universitas

Hasanuddin yang sudah memberikan pengajaran dan terkhusus Ibu **Fatmawati** yang sudah membantu selama masa perkuliahan.

9. Teman-taman mahasiswa/mahasiswi Angkatan III tahun 2021 (**drg Sutiyo, drg Jojo, drg Mia, drg pricilia, drg Sandri, drg Ona, drg Elsa, drg Lina, drg Atun, drg Ditta, drg Fany, drg Hilma, dan Ketua Kelas Mba Eda**) terima kasih atas kekompakan dan kebersamannya selama menuntut ilmu semoga yang terbaik untuk kita semua.
10. Direktur Rumah Sakit Umum Pemprov Sulawesi Barat yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
11. Seluruh Staf Poliklinik Gigi Rumah Sakit Umum Daerah Panglima Sebaya Tana Paser Kalimantan Timur yang telah membantu terlaksananya penelitian.
12. Terkhusus kepada:
 - Istriku tercinta **Wahida,SKM** terima kasih atas bantuan, doa yang tak pernah putus serta dukungan moril maupun materil selama penulis menjalani proses Pendidikan.
 - Orang tua serta Mertua yang selalu mendukung dan mendoakan selalu menjadi support sistem paling terbaik selama penulis menjalani proses Pendidikan.
 - Anak – Anaku tersayang **Muh.Ammar Faqih, Hanin Afiyah, Muh Salman AI** yang selalu mendukung selama penulis menjalani proses Pendidikan.
 - Seluruh Keluarga Besar, saudara, sahabat teman dan orang – orang tersayang, terima kasih atas inspirasinya support dan kasih sayangnya, bantuan dan kerja samanya selalu mendoakan yang terbaik, terima kasih untuk semuanya.

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

Tana Paser, Juli 2023

IRFANY

ABSTRAK

IRFANY. *Pengaruh Perendaman Plat Resin Akrilik Heatcured dalam Tablet Effervescent Kulit Buah Coklat (Theobroma cacao L.) dengan Konsentrasi 6,5% terhadap Flexural Strength* (dibimbing oleh Dharmautama, Bahruddin Thalib, Ike Damayanti Habar, Lenni Indriani, Acing Habibie Mude).

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap *flexural strength* pada plat resin akrilik *heatcured*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *eksperimental laboratoris (quasi experimental)* dengan desain penelitian *non-Equivalent control group design*. Penelitian ini membagi dua kelompok, yaitu plat akrilik *heatcured* yang direndam tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) 6,5% dan tablet *effervescent polydent*. Populasi penelitian ini adalah semua plat resin akrilik *heat cured* berbentuk persegi dengan ukuran 65 mm x 10 mm x 3,3 mm (sesuai standar ADA). Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan, nilai *flexural strength* pada kelompok tablet *effervescent* kulit kakao 6,5% dibandingkan dengan tablet *effervescent polydent* dan ada perbedaan signifikan antara rata-rata waktu buih tablet *everfesscent polydent* dan kelompok tablet *everfesscent* kulit kakao 6,5%. Disimpulkan terdapat pengaruh perendaman tablet *effervescent* kulit kakao 6,5% dan tablet *effervescent polydent* terhadap nilai kekuatan fleksural basis akrilik. Terdapat perbedaan waktu buih antara tablet *effervescent* kulit kakao 6,5% dan tablet *effervescent polident*.

Kata kunci: tablet *effervescent* kulit kakao 6,5%, tablet *effervescent polydent*, waktu buih



ABSTRACT

IRFANY. *The Effect of Immersion of 6.5% Concentration Effervescent Tablets Cocoa Peel (theobroma cacao l.) on the Flexural Strength Heatcured Acrylic Resin Plates* (supervised by Dharmautama, Bahruddin Talib, Ike Damayanti Habar, Lenni Indriani, Acing Habibie Mude)

This study aims to analyze the effect of 6.5% cocoa peel (Theobroma Cacao L.) effervescent tablet as a denture cleanser on the flexural strength of heat-cured acrylic resin plates. Method. The type of research used is laboratory experimental research (quasi-experimental) with Non-Equivalent Control Group Design research design. This study divided two groups, heatcured acrylic plates immersed in effervescent tablets of cocoa peel (Theobroma Cacao L.) 6.5% and polydent effervescent tablets . Population The population in this study is all square-shaped heat cured acrylic resin plates with a size of 65 mm x 10 mm x 3.3 mm (according to ADA standards). Result. There was no significant difference, the flexural strength value in the cocoa peel effervescent tablet group was 6.5%, compared to polydent effervescent tablets, and there was a significant difference between the average foaming time of the polydent everfesscent tablet and the cocoa skin everfescent tablet group of 6.5%. Conclusion. There is an effect of immersion 6.5% coccca peel effervescent tablets and polydent effervescent tablets on the value of acrylic base flexural strength. There was a difference in froth time between 6.5% cocoa peel effervescent tablets and polydent effervescent tablets.

Keywords: cocoa peel effervescent tablets 6.5%, polydent effervescent tablets , foam time



16/7/22
6

DAFTAR ISI

Halaman

Daftar isi

Halaman sampul	
Pengesahan Thesis	i
Pernyataan Keaslian Thessi	ii
Prakata	iii
Abstrak Indonesia	v
Abstrak Inggris	vi
Daftar Isi	vii
Daftar gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Grafik	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.4.1. Bidang Keilmuan	6
1.4.2. Bidang Klinis Kedokteran Gigi	6
1.4.3. Manfaat bagi Peneliti	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Akrilik	8
2.1.1 Basis Gigitiruan <i>Heat Cured</i> Akrilik	9
2.1.2 Manipulasi	10
2.1.3 Keuntungan dan Kerugian	11
2.1.4 Sifat-sifat	12
2.2. Pembersih Gigitiruan	13

2.2.1 Persyaratan Bahan Pembersih Gigitiruan	14
2.2.2 Bahan Pembersih Gigi Tiruan	14
2.2.3. Efek Pembersih Gigitiruan terhadap Basis Gigi Tiruan	17
2.3 Tablet Effervescent	19
2.3.1 Manfaat Tablet <i>Effervescent</i>	19
2.3.2 Kandungan Tablet <i>Effervescent</i>	20
2.3.3 Waktu buih tablet <i>Effervescent</i>	24
2.4 Tanaman Kakao	25
2.4.1 Klasifikasi	26
2.4.2 Jenis-jenis Tanaman Kakao	27
2.4.3 Jenis Kandungan	28
2.4.4 Kandungan Gizi Buah Kakao	29
2.4.5 Kegunaan Kulit Buah Kakao	30
2.5 Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kulit kakao (<i>Theobroma Cacao L.</i>) 6,5%	32
2.5.1 Proses Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Kulit Kakao	34
2.6 Lama Perendaman Gigitiruan Pada Pembersih Gigitiruan	40
2.7 Kekuatan fleksural pada gigitiruan	41
2.7.1. Hal yang Mempengaruhi Kekuatan Fleksural	43
BAB III KERANGKA PENELITIAN	48
3.1 Kerangka Teori	48
3.2. Kerangka Konsep	49
3.3. Hipotesis	50
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	51
4.1 Jenis dan Desain Penelitian	51
4.2 Waktu Dan Lokasi Penelitian	51
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	51
4.3.1 Populasi Penelitian	51

4.3.2. Sampel Penelitian	52
4.4. Identifikasi Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	52
4.4.1 Variabel Dependent	52
4.4.2. Variabel Independent	52
4.4.3 Variabel Terkendali	52
4.4.4 Kriteria Sampel	52
4.4.5 Definisi Operasional	54
4.4.6 Kriteria Penilaian	58
4.4.7 Pengumpulan dan Analisis Data	58
4.5. Alur Penelitian	59
BAB V HASIL PENELITIAN.....	60
BAB VI PEMBAHASAN	68
BAB VII KESIMPULAN dan SARAN	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

• Gambar 2.1 Buah kakao jenis forestero	35
• Gambar 2.2 Kulit buah kakao	35
• Gambar 2.3. Kulit kakao tersebut dipotong kecil	35
• Gambar 2.4 Proses pengeringan kulit kakao	36
• Gambar 2.5 Kulit kakao yang telah dikeringkan	36
• Gambar 2.6 Kulit kakao yang telah dihaluskan	37
• Gambar 2.7 Kulit kakao yang telah diekstraksi	38
• Gambar 2.8 Proses evaporasi ekstrak kulit kakao	38
• Gambar 2.9 Ekstrak kulit kakao yang telah dilakukan evaporasi	39
• Gambar 2.10 Penghalusan bahan untuk pembuatan tablet <i>effervescent</i>	40
• Gambar 2.11 Tablet <i>effervescent</i> yang siap untuk dikemas	40
• Gambar 2.12 Tablet effervescent dalam kemasan	40
• Gambar 2.13 alat <i>Universal Testing Machine Shimadzu 5 kN</i>	47
• Gambar 2.14 Skema pengujian Flexural Properties	47

DAFTAR TABEL

- Tabel 4.1. Waktu buih *effervescent* tablet kakao kulit kakao 6,5% 61
- Tabel 4.2. Waktu buih effervescent tablet *polident* 61
- Tabel 4.3 : uji normalitas dan uji homogenitas waktu buih 62
- Tabel 4.4. Uji t tidak berpasangan (Independent t test)..... 62
- Tabel 4.5. Uji normalitas dan uji homogenitas waktu buih 62
- Tabel 4. 6 Nilai flexural strength 63
- Tabel 4. 7. Nilai Rerata dan Standar Deviasi *flexural strength* 64
- Tabel 4.8. : uji normalitas dan uji homogenitas 64
- Tabel 4.9. Uji t tidak berpasangan (Independent t test) 65
- Tabel 4.10. nilai *flexural strenght* dan waktu buih tablet *effervescent* kulit kakao 6,5 %
dan *polydent* 66
- Tabel 4.11. Uji normalitas 66
- Tabel 4.12 analisis korelasi spearman 66

DAFTAR GRAFIK

- Grafik 2.1 Kurva *stress-strain* 42
- Grafik 2.2 Area elastis dan plastis 43
- Grafik 4.1 Grafik 4.2 waktu rata-rata
buih tablet *effervescent* kulit kakao 62
6,4 % dan polident
- Grafik 4.3 Perbandingan *flexural*
strength plat resin akrilik sesudah 65
perendaman tablet *effervescent* kulit
kakao 6,5 % dan *polydent*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akrilik sebagai gigitiruan telah diperkenalkan penggunaannya di bidang kedokteran gigi sejak tahun 1937 dan hingga kini masih banyak dipakai untuk berbagai keperluan termasuk pembuatan basis gigitiruan karena memiliki banyak sifat yang menguntungkan antara lain, proses pembuatannya mudah, mudah dipoles, dan harganya yang relatif murah.(1)

Bahan dasar basis gigitiruan yang sering dipakai adalah resin akrilik poli/metil metakrilat jenis *heatcured*. Resin akrilik dipakai sebagai basis gigitiruan oleh karena bahan ini memiliki sifat tidak toksik, tidak iritasi, tidak larut dalam cairan mulut, estetik baik, mudah dimanipulasi, reparasinya mudah dan perubahan dimensinya kecil. Kekurangan resin akrilik yaitu mudah patah bila jatuh pada permukaan yang keras atau akibat *fatigue* bahan karena lama pemakaian serta mengalami perubahan warna setelah beberapa waktu digunakan dalam rongga mulut. Salah satu cara untuk merawat gigitiruan adalah dengan merendam dalam larutan pembersih gigitiruan yang mengandung larutan desinfektan. Berbagai bentuk pembersih gigitiruan yang beredar di pasaran saat ini yaitu berbentuk pasta, tablet, cairan dan lain-lain. Prosedur pemakaiannya harus disesuaikan dengan petunjuk pabrik.(2)

Terdapat dua metode dalam membersihkan gigi tiruan, yaitu secara mekanik dan secara kimia. Telah banyak dipasaran jenis pembersih gigi tiruan kimia, dapat berupa krim, bubuk cair, atau tablet antara lain peroksida, sodium

hipoklorit, klorhexidin, dan glukonat. Bahan pembersih dengan sediaan tablet *effervescent* secara kimiawi dapat membersihkan gigi tiruan secara sempurna terutama bagian – bagian yang sulit dipakai sikat gigi, Perlakuan penyikatan yang diikuti dengan perendaman cukup efektif untuk membunuh bakteri dan jamur. 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.(3)

Eichman *et al* telah mengkaji proses pelarutan tablet *effervescent* dalam media pelarut. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tablet *effervescent* mudah larut karena ada cairan yang mampu menembus ke dalam tablet secara kapiler. Cairan pelarut yang masuk ke dalam tablet *effervescent* akan merusak ikatan antar butiran, akibatnya, bahan penghancur mengembang dan memutuskan ikatan-ikatan antar butiran komponen penyusun tablet. Adanya bahan penghancur yang mengembang juga dapat menghalangi cairan ke dalam tablet, dengan demikian, setiap formula tablet *effervescent* diperlukan kadar bahan penghancur yang tepat. Waktu buih tablet *effervescent* menjadi sangat penting karena tablet harus mengalami proses pecah menjadi partikel-partikel kecil dan halus kemudian larut. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu buih tablet *effervescent* menurut Gohel dkk yaitu karakteristik granula, kekerasan, dan porositas tablet. Waktu buih tablet juga dipengaruhi oleh bahan pengikat, bahan pelicin, bahan pengisi, dan bahan penghancur yang digunakan. (4)Penelitian yang dilakukan oleh Amanah menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara nilai kekasaran kelompok *effervescent* alkalin peroksida dan

granul *effervescent* kulit kakao 6,5% sesudah perendaman. Penelitian menunjukkan kelompok *effervescent* alkalin peroksida memiliki nilai kekasaran yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Leticia Resende *et al* yang melaporkan bahwa terjadi peningkatan nilai kekasaran secara signifikan pada resin akrilik polimerisasi panas dengan penelitian mensimulasikan 180 kali perendaman tablet *effervescent* Polident®. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa untuk perendaman gigi tiruan harian harus digunakan dengan hati-hati karena menyebabkan kekasaran permukaan resin yang lebih besar dan pelepasan ion yang lebih besar. (5)

Akhir buih tablet *effervescent* ditandai dengan larutnya seluruh komponen padat *effervescent* menjadi larutan dan tidak ada lagi gelembung gas yang timbul. Semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan komponen *effervescent* maka kelarutan komponen *effervescent* itu tinggi. Tablet *effervescent* yang berada pada kelembaban yang tinggi akan menyebabkan tablet mudah menyerap uap air dan menyebabkan asam dan basa (asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat) lebih mudah bereaksi menghasilkan CO₂ sehingga saat dilarutkan daya karbonasinya sudah berkurang dan waktu larutnya menjadi sangat lama.(6)

Bahan pembersih gigi tiruan (*denture cleanser*) yang telah banyak dipasarkan dan digunakan salah satunya adalah *alkalin peroksida*. Alkalin peroksida merupakan *denture cleanser* berbentuk tablet yang digunakan dengan cara dilarutkan dalam air. Salah satu contoh produk berbahan *alkalin peroksida* adalah *Fittydent* dan *Polident*. Berdasarkan aturan penggunaan *alkalin peroksida*

lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada perendaman selama 20 menit per hari. *Alkalin peroksida* memiliki mekanisme kerja berupa adanya pembentukan gelembung oksigen yang dapat menghilangkan pewarnaan dan membunuh bakteri yang menempel di permukaan gigi tiruan, namun pada penelitian Dewi *et al* menunjukkan adanya perubahan nilai kekasaran yang signifikan pada permukaan resin akrilik setelah direndam dalam *alkalin peroksida*. *Alkalin peroksida* memiliki harga yang relatif mahal sehingga diperlukan pemanfaatan bahan alami dengan harga yang lebih terjangkau dan lebih minim menyebabkan kekasaran.(7) Alternatif pembersih gigi tiruan alami digunakan untuk meminimalisir efek yang ditimbulkan oleh pembersih gigi tiruan berbahan kimia.(8)

Perendaman berulang dalam jangka waktu lama menunjukkan perbedaan kekuatan transversal yang signifikan pada basis resin akrilik, perubahan warna, dan kekasaran permukaan. Hal ini mendorong banyak peneliti melakukan penelitian menggunakan metode lain untuk membersihkan gigitiruan, salah satunya dengan bahan-bahan tradisional. Keuntungan menggunakan bahan tradisional adalah bahan baku mudah diperoleh, harga terjangkau, dapat ditanam di halaman rumah sendiri, dan dapat diracik sendiri. (9)

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*.(10) Tanaman tradisional lainnya ialah yaitu ekstrak buah kakao (*Theobroma Cacao L.*) (5)

Kandungan bioaktif yang dimiliki buah kakao (*Theobroma Cacao L.*) tersebut mendukungnya menjadi salah satu bahan pembersih gigi tiruan yang baik. Ketersediaan buah kakao di Indonesia mendukung tanaman herbal ini untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan pembersih gigi tiruan.(8)(9)

Indonesia merupakan salah satu negara pembudidaya tanaman kakao paling luas di dunia dan termasuk negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Ivory-Coast dan Ghana, yang nilai produksinya mencapai 1.315.800 ton/tahun. Setiap tahunnya Indonesia menghasilkan kulit buah kakao sebanyak 11.501 ton dan jumlah tersebut masih akan meningkat.(9) Bahan pembersih gigi tiruan dari buah kakao memiliki kemungkinan untuk mempengaruhi kekuatan fleksural plat gigi tiruan. Beberapa peneliti menyimpulkan bahwa pemakaian *denture cleanser* sehari-hari dapat mempengaruhi kekuatan fleksural resin akrilik. Kekuatan fleksural adalah ketahanan basis resin akrilik terhadap suatu beban, tekanan dan gaya dorong sewaktu mulut berfungsi.(8) Kekuatan fleksural sangat dipertimbangkan sebagai indikator kekuatan dari suatu material. Kekuatan fleksural yang buruk dapat menyebabkan bahan basis gigi tiruan tidak mampu menahan beban mastikasi yang berlebihan.(11)

Buih *effervescent* merupakan pembersih mekanik terhadap gigitiruan yang direndam pada air. Buih ini memiliki waktu sebelum larut sempurna pada air yang digunakan sebagai media pembersih gigitiruan. Diharapkan dengan buih yang kuat, dapat menjangkau daerah-daerah yang tidak dapat dibersihkan oleh pembersih mekanik lainnya seperti sikat dan membantu para manula untuk membersihkan gigitiruannya karena keterbatasan motorik yang dimilikinya.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh lama waktu buih terhadap *flexural strength* setelah perendaman plat resin akrilik dalam tablet *effervescent* kulit buah kakao (*theobroma cacao l.*) dengan konsentrasi 6,5%

1.2 Rumusan Masalah

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

1. berapakah lama waktu buih tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% pada perendaman plat resin akrilik.
2. berapakah lama waktu buih tablet *effervescent polident* pada perendaman plat resin akrilik.
3. Berapakah nilai *flexural strength* plat resin akrilik pada kelompok perendaman tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5%
4. Berapakah nilai *flexural strength* plat resin akrilik pada kelompok perendaman tablet *effervescent polident*
5. Apakah ada pengaruh antara waktu buih tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% terhadap *flexural strength*.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui lama waktu buih tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% sebagai bahan pembersih gigitiruan Plat Resin Akrilik.
2. Untuk mengetahui lama waktu buih tablet *effervescent polident* sebagai bahan pembersih gigitiruan Plat Resin Akrilik
3. Untuk mengetahui nilai *flexural strength* plat resin akrilik pada kelompok perendaman tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5%
4. Untuk mengetahui nilai *flexural strength* plat resin akrilik pada kelompok perendaman tablet *effervescent polydent*.
5. Untuk Mengatahui apakah ada pengaruh antara waktu buih tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% terhadap *flexural strength*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bidang Keilmuan

Memberikan informasi ilmiah kepada para sejawat dokter gigi tentang efektivitas tablet *effervescent* Kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *flexural strength*.

1.4.2. Bidang Klinis Kedokteran Gigi

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi sejawat dokter gigi untuk menggunakan tablet *effervescent* kulit kakao

(*Theobroma Cacao L.*) 6,5% sebagai bahan untuk desinfeksi 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 tablet *effervescent* kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5% terhadap plat resin gigi tiruan.

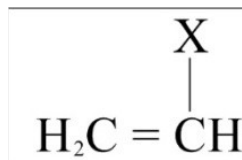
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. AKRILIK

Bahan yang paling sering digunakan dalam pembuatan basis gigitiruan ialah polimetil metakrilat (PMMA) dan sering juga disebut resin akrilik. Pertengahan tahun 1940-an, kebanyakan basis akrilik dibuat menggunakan resin polimetil metakrilat. Resin-resin tersebut merupakan plastic lentur yang dibentuk dengan menggabungkan molekul-molekul metil metakrilat multiple.(12)(13)

Akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya. (12)(13)



Rumus struktur resin akrilik

Sumber: Anusavice KJ. Philips: buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi 10th ed.

Jakarta: EGC; 2003. pp. 197-218.

Akrilik merupakan polimer yang padat, terdiri dari rantai-rantai unit molekul metil metakrilat yang lurus dan panjang. Akrilik termasuk kelompok resin termoplastik, derivat etilen yang mengandung satu gugus vinil, yang dihasilkan melalui polimerasi asam akrilat atau metakrilat atau derivat mereka; digunakan untuk pembuatan alat-alat medis dan restorasi

gigi, seperti prosthesis medis, restorasi dan protesis gigi, dan peralatan pendukungnya.(14)

2.1.1 Basis Gigitiruan *HeatCured* Akrilik

Akrilik ini merupakan bahan yang paling sering digunakan untuk membuat basis gigitiruan lepasan; merupakan rantai polimer panjang terdiri dari unit-unit metil metakrilat yang berulang disebut juga *polimetilmetakrilat*.(15)(16)

Komposisi

Menurut Combe dan Anusavice komposisi akrilik:(17)(13)(18)

a. *Heatcured acrylic*

Bubuk (powder) mengandung :

1. Polimer (*polimetilmetakrilat*) sebagai unsur utama
2. Benzoil peroksida sebagai inisiator : 0,2-0,5%
3. Mengurangi translusen : *Titanium dioxide*
4. Pewarna dalam partikel polimer yang dapat disesuaikan dengan jaringan mulut : 1%
5. Fiber : menyerupai serabut-serabut pembuluh darah kecil

Cairan (*liquid*) mengandung :

1. Monomer: *methyl methacrylate*, berupa cairan jernih yang mudah menguap.

2. Stabilisator: 0,006 % inhibitor hidrokuinon sebagai penghalang polimerisasi selama penyimpanan.
3. *Cross linking agent*: 2% *ethylen glycol dimetacrylate*, bermanfaat membantu penyambungan dua molekul polimer sehingga rantai menjadi panjang dan untuk meningkatkan kekuatan dan kekerasan resin akrilik.

2.1.2 Manipulasi

Bila komponen bubuk dan cairan diaduk dalam perbandingan yang sesuai akan dihasilkan massa menyerupai adonan. Perbandingan polimer:monomer yang dapat diterima adalah 3:1 berdasarkan volume. Ini memberikan monomer yang cukup untuk membasahi keseluruhan partikel polimer.(18) (16)

Monomer dan polimer diaduk dengan perbandingan yang sesuai akan dihasilkan massa yang dapat diproses. Sebenarnya massa yang dihasilkan melalui lima tahap yang berbeda: (1) *sandy stage*; (2) *sticky stage*; (3) *dough stage*; (4) *rubbery stage*; dan (5) *hard*. (19)

Tahap *sandy stage*, sedikit atau tidak ada interaksi pada tingkat molekuler. Butir-butir polimer tetap tidak berubah dan konsistensi adukan dapat digambarkan sebagai 'kasar' atau 'berbutir'.(18)

Adukan memasuki *sticky stage*. Selama tahap ini, monomer menyerang masing-masing butiran polimer. Beberapa rantai polimer berdispersi dalam monomer cair. Rantai-rantai polimer ini melepaskan jalinan ikatan sehingga meningkatkan kekentalan adukan. Tahap ini

mempunyai ciri 'berbenang' atau 'lengket' bila bahan disentuh atau ditarik.(19)

Massa memasuki *dough stage*. Tingkat molekul, jumlah rantai polimer yang memasuki infusa meningkat, jadi, dibentuk suatu infusa monomer dan polimer terlarut. Sejumlah besar polimer tidak larut juga tetap ada. Secara klinis, massa bersifat seperti adonan yang dapat dibentuk. Adukan tersebut tidak lagi seperti benang dan tidak melekat pada permukaan cawan atau spatula pengaduk. Karakteristik fisik dan kimia yang terlihat selama fase selanjutnya dari tahap ini adalah ideal untuk molding tekanan. Karena itu, bahan harus dimasukkan ke dalam *mold* selama fase berikutnya setelah *dough stage*.(19)

Adukan memasuki *rubbery stage*. Monomer dihabiskan dengan penguapan dan dengan penembusan lebih jauh ke dalam butir-butir polimer yang tersisa. Secara klinis, massa memantul bila ditekan atau diregangkan. Bahan ini tidak dapat dibentuk dengan teknik kompresi konvensional karena massa tidak lagi mengalir bebas mengikuti bentuk wadahnya.(19)

Adukan menjadi keras bila dibiarkan selama periode tertentu, ini disebabkan karena penguapan monomer bebas. Secara klinis, adukan nampak amat kering dan tahan terhadap deformasi mekanik.(19)

2.1.3 Keuntungan dan Kerugian

Keuntungan dari *heat cured* akrilik sebagai berikut:(18)

- Tidak toksik

- Tidak iritasi
- Tidak larut dalam cairan mulut
- Mudah dimanipulasi
- Reparasinya mudah
- Perubahan dimensinya kecil
- Estetik baik

Kerugian dari resin *heat cured* akrilik sebagai berikut:(18)

- Mudah patah
- Mudah terjadi porus
- Mengalami perubahan warna setelah beberapa waktu dipakai dalam mulut

2.1.4 Sifat-sifat(20)

- Pengerutan Polimerisasi

Monomer metil metakrilat terpolimerisasi untuk membentuk polimetil metakrilat, kepadatan massa bahan berubah dari 0,94 menjadi 1,19 g/cm. perubahan kepadatan ini menghasilkan pengerutan volumetric sebesar 21%. Bila resin konvensional yang diaktifkan panas diaduk dengan rasio bubuk berbanding cairan sesuai anjuran, sekitar sepertiga dari massa hasil adalah cairan. Akibatnya, pengaruh volumetric yang ditunjukkan oleh massa terpolimerisasi harus sekitar 7%. Persentase ini sesuai dengan nilai yang diamati dalam penelitian laboratorium dan klinis.(18)

- Porositas

Porositas cenderung terjadi pada bagian basis gigitiruan yang lebih tebal. Porositas tersebut akibat dari penguapan monomer yang tidak bereaksi serta polimer berberat molekul rendah, bila temperature resin mencapai atau melebihi titik didih bahan tersebut, namun porositas jenis ini tidak terjadi seragam sepanjang segmen resin yang terkena.(18)

- **Penyerapan Air**

Bahan resin akrilik mempunyai salah satu sifat, yaitu menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu dengan mekanisme penyerapan melalui difusi molekul air sesuai hukum difusi. Polimetil metakrilat menyerap air relative sedikit ketika ditempatkan pada lingkungan basah, namun air yang terserap ini menimbulkan efek yang nyata pada sifat mekanis dan dimensi polimer. penyerapan air ini menyebabkan perubahan warna pada resin akrilik.(18)

2.2. Pembersih Gigitiruan

Berbagai bahan yang digunakan oleh pasien untuk membersihkan gigitiruan dapat berupa sabun dan air, garam dan soda, pembersih rumah tangga, pemutih, dan cuka. Gigitiruan dapat dibersihkan dengan baik melalui perendaman dalam bahan pembersih atau dengan menyikat gigitiruan dengan menggunakan pembersih gigitiruan. Pembersih gigitiruan komersil yang paling umum adalah tipe perendaman, yang tersedia dalam bentuk bubuk atau tablet.(11)(21)

Gigitiruan lepasan biasanya terbuat dari basis yang terdiri dari polimetilmetakrilat (PMMA). Monomer yang digunakan dalam pembuatan gigitiruan ini dapat menguap jika terkena panas. Hal ini kadang-kadang dapat menyebabkan pembentukan *micropores* pada permukaan gigitiruan. (18)

Pemeliharaan kebersihan gigitiruan lepasan akrilik yang memadai, melalui metode mekanik atau kimia, atau keduanya, sangat penting. Bahan pembersih gigitiruan efisien dalam menghilangkan kalkulus, *stain* dan mengurangi formasi dan kolonisasi bakterial pada permukaan basis gigitiruan.(22)

2.2.1 Persyaratan Bahan Pembersih Gigitiruan

Bahan pembersih gigitiruan yang ideal memiliki persyaratan berupa tidak beracun, mempunyai kemampuan menghancurkan atau melarutkan tumpukan bahan organik dan anorganik yang terdapat pada gigitiruan, tidak merusak bahan-bahan yang dipergunakan dalam pembuatan gigitiruan, tidak merusak pakaian dan bahan lainnya apabila dengan tidak sengaja tertumpah, stabil pada penyimpanan, bersifat bakterisidal dan fungisidal. (23)(24)

Produk pembersih gigitiruan yang ideal juga harus mampu menghilangkan plak dan *stain* pada gigitiruan, menghilangkan bau dan membunuh bakteri dan memiliki kenyamanan dan kompatibilitas yang baik pada jaringan manusia dan harga relatif murah.(22)

2.2.2 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 metal 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.(25) (26)

Terdapat beberapa bahan kimia yang digunakan untuk membersihkan gigi tiruan, yaitu:

a. Hipoklorit

Pembersih hipoklorit merupakan salah satu bahan kimia pertama yang digunakan sehari-hari untuk merendam gigi tiruan. Sodium hipoklorit tidak mahal, menunjukkan aktivitas spektrum luas, dan membutuhkan masa desinfeksi yang pendek. Sodium hipoklorit 0,05% mengurangi tanda klinis *denture stomatitis* secara signifikan. (25) (26)

b. Hidrogen peroksida (H₂O₂)

Pembersih peroksida adalah bahan pembersih gigi tiruan yang paling banyak digunakan. Bahan ini tersedia dalam bentuk bubuk dan tablet, yang menjadi larutan alkalin saat dilarutkan dalam air. Larutan hidrogen peroksida juga tersedia dalam bentuk cairan yang tidak berwarna. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan hidrogen peroksida telah diandalkan untuk menggantikan hipoklorit dan bahan

bleaching lainnya. Hidrogen peroksida bekerja dengan membentuk oksigen aktif. Hidrogen peroksida membutuhkan temperatur dan pH yang lebih tinggi untuk beroksidasi. Hidrogen peroksida bereaksi dengan banyak substansi kimia dengan mudah, namun tidak menghasilkan produk sampingan yang berbahaya sehingga dianggap tidak berbahaya terhadap lingkungan. Hidrogen peroksida adalah suatu cairan korosif yang harus ditangani dengan hati-hati karena reaktivitasnya yang tinggi. (25) (26)

c. Asam

Pembersih asam yang diencerkan yang paling umum digunakan dalam rumah tangga adalah *vinegar* atau cuka. Pembersih kemis 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. (25) (26)

Asam sitrat atau *citric acid* digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* dengan karbonat atau bikarbonat yang menimbulkan pembebasan CO₂. 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.

d. EDTA

Ethylene diamine tetra-acetic acid (EDTA) merupakan chelating agent asam amino buatan manusia dengan afinitas tertentu terhadap logam toksik seperti timbal, raksa, cadmium dan aluminium. EDTA juga memecah kalsium dan magnesium dari campurannya. (25) (26)

e. Sodium bikarbonat

Sodium bikarbonat (NaHCO_3) bekerja dengan melarutkan mucus, sehingga ditambahkan ke larutan semprot dan pencuci untuk hidung dan tenggorokan sebagai expectorant.

f. Alum

Alum atau potassium aluminium sulfat memiliki rasa manis dan bekerja mengendapkan protein sehingga digunakan sebagai pencuci dan obat kumur bersifat astringent. (25) (26)

2.2.3 Efek Pembersih Gigitiruan terhadap Basis Gigi Tiruan (26) (27) (28)

Penggunaan sehari-hari bahan pembersih gigi tiruan dapat mempengaruhi sifat-sifat fisis dan mekanis bahan basis gigi tiruan. Bahan pembersih gigi tiruan dapat menyebabkan pelemahan yang signifikan karena menimbulkan pelepasan komponen yang dapat larut dan plasticizer, atau absorpsi air atau saliva oleh bahan lining yang resilien. 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 yang resilien.(29)

.....Bahan pembersih gigi tiruan dapat menyebabkan pemutihan atau pemucatan atau bahkan bleaching, serta tekstur permukaan dipengaruhi bahan pembersih gigi tiruan dalam tingkatan berbeda tergantung pada lama perendaman, konsentrasi dan jenis komponen aktif yang menyebabkan peningkatan kekasaran permukaan atau keausan permukaan luar gigitiruan.

Pengaruh pembersih gigi tiruan terhadap basis gigi tiruan resin akrilik berbeda tergantung pada jenis pembersih gigi tiruan yang digunakan, dan perubahan warna cenderung meningkat seiring dengan penambahan lama perendaman. Walaupun demikian, pengaruh larutan pembersih gigi tiruan bervariasi tergantung pada bahan basis gigi tiruan. Di samping itu, beberapa bahan basis gigi tiruan menunjukkan lebih sedikit perubahan warna saat direndam dalam larutan pembersih gigi tiruan dibandingkan dengan air destilasi. Perbedaan jenis polimerisasi mungkin berperan dalam variasi ini.(30)

Pembersih gigi tiruan yang mengandung *isopropyl alcohol* memiliki efek samping terhadap resin akrilik polimerisasi panas berupa penurunan nilai kekerasan dan kekuatan fleksural. Selain itu, bahan tersebut juga mempengaruhi bahan basis gigi tiruan nilon berupa

penurunan fleksibilitas. Oleh karena itu, pembersih gigi tiruan yang mengandung bahan tersebut tidak dianjurkan untuk membersihkan gigi tiruan resin akrilik. Pembersih gigi tiruan komersil yang bersifat oksigenasi tidak memiliki efek samping terhadap kedua bahan basis gigi tiruan polimer tersebut.

Bahan pembersih gigi tiruan melepaskan staining pada permukaan dan digunakan secara luas untuk mencegah pembentukan plak dan kolonisasi bakteri. Walaupun demikian, bahan pembersih gigi tiruan dapat menyebabkan pelemahan karena dapat menimbulkan pelepasan komponen yang dapat larut dan plasticizer dan/atau absorpsi air dan komponen saliva lainnya oleh bahan basis gigi tiruan yang resilien sehingga mengakibatkan peningkatan kekasaran permukaan dan perubahan warna. (31)

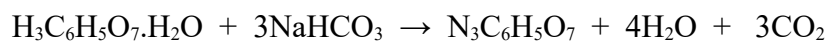
Bahan pembersih dan metode pembersihan gigi tiruan yang digunakan dapat memiliki efek yang berbahaya terhadap komponen plastik dan metal dari gigi tiruan. Pengetahuan tentang zat aktif dari pembersih gigi tiruan, efisiensinya, efek samping dan keamanannya akan membantu dalam memberikan informasi yang cukup kepada pasien, sehingga dokter gigi harus dapat merekomendasikan suatu pembersih gigi tiruan yang efektif dan tidak merusak bahan gigi tiruan serta aman untuk digunakan pasien.

2.3 Tablet *Effervescent* (32)

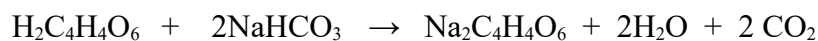
Tablet *effervescent* adalah sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan. Gas yang dihasilkan

umumnya adalah karbondioksida (CO₂). Tablet *effervescent* terdiri dari campuran antara *natrium bikarbonat* dengan asam sitrat yang apabila dicelup kedalam air maka akan berbuih atau membentuk gas CO₂. *Effervescent* didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan. Gas yang dihasilkan saat pelarutan *effervescent* adalah karbon dioksida sehingga dapat memberikan efek *sparkling* (rasa seperti air soda).(33)(32)

Reaksinya adalah sebagai berikut :



Asam Sitrat Na bikarbonat Na Sitrat Air Karbondioksida



Asam Tartrat Na bikarbonat Na Tartrat Air Karbondioksida

Kelarutan dari bahan baku merupakan salah satu hal yang penting dalam pembuatan tablet *effervescent*. Jika kelarutannya kurang baik maka reaksi tidak akan terjadi dan tablet tidak larut dengan cepat.(33)

2.3.1 Manfaat Tablet *Effervescent*(28)(32)

Keuntungan tablet *effervescent* adalah bentuk sediaan tablet dengan penyiapan bahan-bahan dalam waktu seketika jika mengandung dosis yang tepat. Sedangkan kerugian tablet *effervescent* adalah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktivitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi.

Kelembaban udara di sekitar tablet setelah wadahnya di buka juga dapat menyebabkan penurunan kualitas yang cepat dari produk, setelah sampai di tangan konsumen. Karena itu tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran alumunium kedap udara atau kemasan padat dalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum. Alasan lain untuk kemasan adalah kenyataan bahwa tablet biasanya telah dikempa sehingga cukup mudah untuk menghasilkan reaksi *effervescent* dalam waktu yang cepat.

Ada berbagai keuntungan sediaan tablet *effervescent* seperti di bawah ini :(34)(32)

1. Tablet mudah digunakan setelah dilarutkan, nyaman dan merupakan bentuk sediaan yang mengandung zat aktif.
2. Dapat dikemas secara individual untuk mencegah masuknya kelembaban sehingga menghindari masalah ketidakstabilan kandungan selama penyimpanan.
3. Zat aktif akan lebih stabil dalam tablet *effervescent*
4. Aksi *effervescent* dapat mencapai bagian-bagian sempit yang tidak dapat dicapai sikat gigi.

2.3.2 Kandungan Tablet *Effervescent*(34)

Kandungan yang terdapat dalam tablet *effervescent* meliputi :

1. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam yang umum digunakan sebagai asam makanan dan harganya relatif murah. Asam ini memiliki kelarutan yang

tinggi, mempunyai kekuatan asam yang tinggi dan tersedia dalam bentuk granular, anhidrat dan bentuk monohidrat. Selain itu, tersedia juga dalam bentuk serbuk. Asam ini sangat higroskopis, oleh karena itu penanganan dan penyimpanannya memerlukan perhatian khusus.

Sumber asam yang paling umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartarat. Asam sitrat tersedia dalam bentuk serbuk anhidrat dan bentuk monohidrat. Asam sitrat bersifat higroskopis sehingga harus dijaga dari masuknya udara terutama bila disimpan dalam ruang dengan kelembaban udara yang tinggi. Asam sitrat adalah asam makanan yang paling umum digunakan. Asam sitrat mudah didapat, melimpah, relatif tidak mahal, sangat mudah larut, memiliki kekuatan asam yang tinggi, tersedia sebagai granula halus dan tersedia dalam bentuk anhidrat dan bentuk monohidrat. Bahan ini sangat higroskopis sehingga harus disimpan dengan hati-hati untuk mencegah pemaparan pada daerah dengan kelembaban yang tinggi jika bahan ini dikeluarkan dari wadah aslinya dan dikemas kembali dengan tidak sesuai. Asam sitrat mudah larut dalam etanol.

2. *Natrium bikarbonat*

Natrium bikarbonat merupakan serbuk kristal berwarna putih yang memiliki rasa asin, mudah larut air, dan tidak higroskopis. *Natrium bikarbonat* selain dapat dipakai sebagai salah satu bahan gas forming yang menghasilkan karbondioksida, senyawa ini juga dapat dipakai sebagai pengisi tablet *effervescent*. *Natrium bikarbonat* merupakan sumber utama karbondioksida dalam sistem *effervescent*. Senyawa ini larut sempurna dalam

air, tidak higroskopis, tidak mahal, banyak tersedia di pasaran dalam lima tingkat ukuran partikel (mulai dari serbuk halus sampai granula seragam yang mengalir bebas), dapat dimakan dan digunakan secara luas dalam produk makanan sebagai soda kue. *Natrium bikarbonat* merupakan *alkali natrium* yang paling lemah, mempunyai pH 8,3. Zat ini menghasilkan kira-kira 52% karbondioksida.

Sumber karbonat, digunakan sebagai bahan penghancur dan sumber timbulnya gas yang berupa CO₂ pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah *natrium karbonat* dan *natrium bikarbonat*. Keduanya adalah yang paling reaktif. Tablet *effervescent*, sodium bikarbonat merupakan sumber karbon yang paling utama yang dapat larut sempurna, nonhigroskopik, murah, banyak, dan tersedia secara komersial mulai dari bentuk bubuk sampai bentuk granul, sehingga *natrium bikarbonat* lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent*.

3. Bahan tambahan :(32)

a. Sukrosa

Sukrosa adalah disakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Sukrosa merupakan gula yang murah dan diproduksi dalam jumlah besar. Secara komersial gula pasir dibuat melalui proses penyulingan dan kristalisasi. Sukrosa juga dikenal dengan gula meja, terdapat terutama dalam gula tebu. Hidrolisis sukrosa menghasilkan *D-glukosa* dan *D-fruktosa* yang

sama banyak. Sukrosa sangat mudah larut pada rentang suhu yang lebar. Sifat ini menjadikan sukrosa bahan yang sangat baik untuk sirup dan makanan lain yang mengandung gula. Intensitas rasa manis menunjukkan kekuatan atau tingkat kadar kemanisan suatu bahan pemanis. Intensitas rasa manis berkaitan dengan nilai relatif rasa manis yang sama maupun yang berbeda antara masing-masing bahan pemanis. Masing-masing pemanis berbeda kemampuannya untuk merangsang indera perasa. Kekuatan rasa manis yang ditimbulkan oleh bahan pemanis dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah suhu dan sifat mediumnya (cair atau padat). Nilai intensitas rasa manis biasanya diukur dengan membandingkannya dengan kemanisan sukrosa 100%.

b. Dekstrin

Dekstrin adalah golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang merupakan modifikasi pati dengan asam. Dekstrin mudah larut dalam air, lebih cepat terdispersi, tidak kental serta lebih stabil daripada pati. Fungsi dekstrin yaitu sebagai pembawa bahan pangan yang aktif seperti bahan flavor dan pewarna yang mempunyai sifat mudah larut air dan bahan pengisi (*filler*) karena dapat meningkatkan berat produk dalam bentuk bubuk.

Dekstrin adalah karbohidrat yang dibentuk selama hidrolisis pati menjadi gula oleh panas, asam dan atau enzim. Maltosa, sukrosa dan laktosa adalah disakarida yang memiliki rumus empiris sama ($C_{12}H_{22}O_{11}$) tetapi berbeda dalam struktur. Dekstrin dan pati memiliki rumus umum yang sama, $[C_x(H_2O)_y]_n - (y = x - 1)$, yang mana unit glukosa bersatu dengan yang

lainnya membentuk rantai (polisakarida) tetapi dektrin memiliki ukuran lebih kecil dan kurang kompleks dibandingkan pati (Hidayat). Penambahan dektrin ke dalam produk dapat mengurangi kerusakan vitamin C. Fennema mengemukakan bahwa dektrin tersusun atas unit glukosa yang dapat mengikat air, sehingga oksigen yang larut dapat dikurangi, akibatnya proses oksidasi dapat dicegah. Dektrin memiliki sifat melindungi senyawa volatil dan senyawa yang peka terhadap panas atau oksidasi.

2.3.3. Waktu buih tablet *Effervescent*

Hasil percobaan tentang waktu buih tablet *effervescent* dapat diuraikan bahwa semakin tinggi gaya tekan, waktu buih tablet semakin lama. Gaya tekan yang tinggi menyebabkan tekstur tablet semakin kompak dan padat. Ketika dilarutkan, tablet tenggelam terlebih dahulu kemudian naik ke permukaan, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk larut semakin lama. Sedangkan tablet yang rapuh langsung larut dan pecah di permukaan air. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Marais *et al* yang melaporkan bahwa tablet yang keras dan kompak pada umumnya memiliki waktu larut lebih lama dibanding dengan tablet yang teksturnya rapuh. Gaya tekan yang tinggi menyebabkan kerapatan massa (*bulk density*) bahan menjadi kecil, sehingga penetrasi cairan ke dalam struktur tablet menjadi sulit. Hal ini sangat berpengaruh terhadap waktu buih tablet, selain itu, pada gaya tekan yang tinggi, berarti tekanan yang diterima oleh bahan juga semakin besar yang akan menyebabkan ikatan antar butiran semakin kompak dan

kuat. Waktu buih tablet effervescent juga dipengaruhi oleh perbedaan formula yaitu rasio asam sitrat dan natrium bikarbonat.(4)

Komposisi natrium bikarbonat (NaHCO_3) yang tinggi memberikan waktu buih yang lebih cepat larut. Hal ini terjadi karena natrium bikarbonat berfungsi sebagai bahan penghancur. NaHCO_3 bereaksi dengan air (H_2O) menghasilkan gas CO_2 , memberikan efek yang menyegarkan. Fung dan Ng melaporkan bahwa konsentrasi natrium bikarbonat yang tinggi menyebabkan waktu buih tablet sangat cepat larut. Waktu buih tablet effervescent juga disebabkan oleh kandungan asam dan basa yang terdapat didalamnya. Formulasi tablet effervescent, sumber asam adalah asam sitrat, sedangkan sumber basa adalah natrium bikarbonat. Tablet effervescent yang dilarutkan, terjadi reaksi antara sumber asam dan basa yang sangat cepat. Reaksi inilah yang mempercepat proses pelarutan tablet effervescent di dalam air dan menjadi bagian yang tersuspensi. Massimo *et al* mengatakan bahwa asam adalah zat yang mengandung hidrogen dan jika dilarutkan ke dalam air akan terurai menjadi ion hidroksida dan ion logam. Pendapat yang sama juga telah dijelaskan oleh Catellani *et al* bahwa reaksi asam dan basa akan mempengaruhi reaksi buih dari tablet *effervescent*.(4)

2.4 Tanaman Kakao(35)

Tanaman kakao dapat didefinisikan, secara umum, sebagai tanaman yang dapat mengalami proses penyerbukan silang serta dikenal sebagai tanaman incompatibility tersendiri, meskipun begitu, ada sebagian varietas

tanaman kakao yang dapat melakukan penyerbukan sendiri tanpa bantuan dari serangga, angin, manusia, atau air. Ada sebagian tanaman kakao yang dapat melakukan penyerbukan sendiri hasil produksinya juga tetap tinggi.

Tanaman kakao (*Theobroma Cacao L.*), Kakao atau cokelat diberi nama *Theobroma cacao* yang dalam bahasa Yunani Theos berarti dewa sedangkan Broma berarti santapan. Jadi, Theobroma berarti santapan para dewa. *Theobroma cacao* adalah nama biologi yang diberikan pada pohon kakao oleh Linnaeus pada tahun 1753. Tempat alaminya dari genus Theobroma adalah di bagian hutan tropis dengan banyak curah hujan, tingkat kelembaban tinggi, dan teduh. Kondisi seperti ini *Theobroma cacao* jarang berbuah dan hanya sedikit menghasilkan biji (Spillane 1995). Tanaman kakao bukan tanaman asli Indonesia.

Tanaman kakao diperkenalkan pertama kali di Indonesia pada tahun 1560, tepatnya di Sulawesi, Minahasa. Ekspor kakao diawali dari pelabuhan Manado ke Manila tahun 1825-1838.

2.4.1 Klasifikasi(36)

Kakao merupakan satu-satunya dari 22 jenis marga Theobroma, suku Sterculiaceae, yang diusahakan secara komersial. Menurut Tjitrosoepomo (1988) sistematika tanaman ini sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Anak divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Anak kelas : Dialypetalae

Bangsa : Malvales

Suku : Sterculiaceae

Marga : Theobroma

Jenis : *Theobroma Cacao L.*

2.4.2 Jenis – jenis tanaman Kakao(35)(36)

a. Kakao Criollo

Kakao criollo menghasilkan biji dengan kualitas yang sangat baik. Kakao dari jenis ini juga dikenal dengan istilah kakao mulia, choiced cocoa, fine flavour cocoa, atau edel cocoa. Buah kakao criollo biasanya berwarna merah atau hijau dengan kulit buah yang tipis, berbintil kasar, dan lunak. Biji berbentuk bulat telur, berukuran besar, dan kotiledon berwarna putih saat basah. Buah kakao jenis ini biasanya dikenal memberi rasa yang lezat dan aroma yang harum. Jenis tanaman ini menghasilkan biji coklat atau kakao yang bermutu tinggi.

b. Kakao Forastero

Kakao forastero menghasilkan biji dengan kualitas sedang. Kakao dari jenis ini juga dikenal dengan istilah kakao bulk, bulk cacao, dan ordinary cocoa. Buah kakao forastero biasanya berwarna hijau dengan kulit yang lebih tebal. Biji berbentuk gepeng dan tipis dengan kotiledon berwarna ungu saat basah serta memiliki rasa kesat dan pahit.

c. Kakao Trinitario

Kakao trinitario adalah kakao hybrid dari persilangan kakao criollo dan forastero secara alami, sehingga jenis kakao ini memiliki

bentuk yang heterogen dan beragam. Berdasarkan keadaannya, maka kakao trinitario dibedakan kedalam 4 golongan yakni angoleta, cundeamor, amelonado, dan calabacillo.

Pada penelitian ini menggunakan jenis Kakao Forasteo juga merupakan jenis kakao yang paling banyak di tanam di Indonesia. Tanaman ini memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan yang cukup luas juga memiliki beberapa keunggulan yaitu tahan terhadap penyakit dan tidak membutuhkan perawatan khusus.

2.4.3 Jenis kandungan (37)(36)(35)

Biji kakao mentah memiliki rasa seperti *dark chocolate*, tetapi agak lebih pahit. Dalam 100 gram biji kakao yang telah dihaluskan ada berbagai zat gizi yang terkandung, yaitu:

- 228 gr kalori
- 14 gr lemak
- 0 mg kolesterol
- 21 mg natrium
- 58 gr karbohidrat
- 20 gr protein
- 2 gr gula
- 33 gr serat makanan
- 13 % kalsium
- 77% zat besi

2.4.4. Kandungan Gizi Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*)

Cokelat mentah atau kakao mengandung banyak nutrisi yang menyehatkan, seperti vitamin dan mineral yang meningkatkan kinerja neurotransmitter pada otak dan bahan kimia nabati yang mengaktifkan emosi serta suasana hati yang baik, maka dari itu, tak mengherankan bila cokelat sangat disukai. Cokelat yang telah dimasak, seperti yang biasa Anda temui pada produk cokelat batangan dan kue atau roti, telah kehilangan banyak nilai gizinya. Minyak dan lemak pada kacang kakao dipanaskan, mereka bahkan bisa menjadi racun. Cokelat yang telah dicampur dengan bahan lainnya seperti gula dan susu sebenarnya hanya memiliki sedikit kandungan gizi Kulit buah kakao (shel fod husk) adalah merupakan limbah agroindustri yang dihasilkan tanaman kakao. Buah cokelat yang terdiri dari 74% kulit buah, 2% plasenta dan 24% biji.

Pakar lain menyatakan kulit buah kakao kandungan gizinya terdiri dari bahan kering (BK) 88% protein kasar (PK) 6-8%, serat kasar (SK) 40,1% dan TDN 50,8% dan penggunaannya oleh ternak ruminansia 30-40% dilaporkan oleh Anonymous (2001). Hasil penelitian yang dilakukan pada ternak kambing, bahwa penggunaan kulit buah kakao dapat digunakan sebagai bahan campuran ransum sebanyak 15% dari total ransum, sebakiknya sebelum digunakan sebagai pakan ternak, limbah kulit buah kakao perlu difermentasikan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar lignin yang sulit dicerna oleh

hewan dan untuk meningkatkan kadar protein dari 6-8% menjadi 12-15%.

Pemberian kulit buah kakao yang telah diproses pada ternak kambing dapat meningkatkan berat badan kambing sebesar 50 gram sampai 150 gram per ekor per hari Biji kakao mengandung lemak 31%, karbohidrat 14% dan protein 9%. Protein coklat kaya akan asam amino triptofan, fenilalanin, dan tyrosin. Cokelat mengandung lemak tinggi, namun relatif tidak mudah tengik karena coklat juga mengandung polifenol 6% yang berfungsi sebagai antioksidan pencegah ketengikan.

2.4.5 Kegunaan Kulit Buah Kakao (38)

Kulit Buah Kakao (*Theobroma cocoa L*) Tanaman kakao tumbuh pada daerah ekuatorial dan subekuatorial (antara 200 lintang utara dan 200 lintang selatan). Area ini disebut sabuk kakao. Negara–Negara yang memproduksi kakao adalah ekuador, Brazil, Pantai Gading, Ghana, Kamerun, Malaysia, Indonesia dan Venezuela. Kulit buah kakao merupakan kulit bagian luar yang menyelubungi biji kakao dengan tekstur kasar, tebal, dan keras. Sebanyak 75 % bahan kering dari keseluruhan buah kakao merupakan kulit buah kakao. Diperkirakan kulit buah kakao yang dihasilkan di Indonesia setiap tahunnya sebanyak 11.501 ton dan jumlah itu akan terus meningkat. Kulit buah kakao ini merupakan limbah yang akan dibuang dan tidak digunakan lagi. Ekstrak kulit kakao disebut pigmen kakao merupakan campuran dari flavonoid yang terkondensasi atau terpolimerasi, seperti antosianidin, katekin, leukoantosianidin dan glukosa.

Ekstrak tersebut dapat menghambat efek sitopatik HIV dalam kultur sel. Aktivitas anti HIV ini lebih dikaitkan dengan penghambatan adsorpsi virus dibanding inhibisi replikasi virus setelah adsorpsi. Flavonoid merupakan metabolit sekunder tumbuhan. Flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan. Zat ini terdapat pada tumbuhan yang mempunyai pigmen merah/biru pada bunganya. Zat ini mempunyai fungsi sebagai pelindung terhadap serangan mikroba dan infeksi. Katekin merupakan campuran fitokimia flavonoid yang banyak ditemukan pada teh hijau. Katekin mempunyai efek antioksidan yang dapat mencegah kanker dan penyakit jantung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa katekin mempunyai sifat protektif termasuk kardioprotektif, kemoprotektif, dan antimikroba.(38)

(39)

Kulit buah kakao merupakan limbah terbesar yang dihasilkan oleh petani dan pengolah tanaman kakao. Kulit buah kakao ini hanya dapat digunakan sebagai makanan ternak dan mudah membusuk. Kulit buah kakao, disisi lain, mengandung banyak komponen bioaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai agen terapeutik kedokteran gigi salah satunya sebagai bahan yang dapat mencegah perlekatan jamur *Candida albicans*. Koloni *Candida albicans* pada gigi tiruan akrilik dapat menyebabkan denture stomatitis atau peradangan pada jaringan lunak di bawah basis gigi tiruan. Komponen bioaktif kulit kakao yaitu flavonoid, saponin, katekin kemungkinan dapat mencegah inisiasi perlekatan pelikel dan pembentukan glukukan oleh *Streptococcus mutans*, sehingga perlekatan *Candida albicans*

tidak terjadi. Pada penelitian invitro yang dilakukan oleh Purwitasari menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.⁽⁴⁰⁾ Kandungan flavonoid dari kulit buah kakao diduga mempunyai aktivitas antibakteri dalam hal ini menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* sebagai mikroorganisme inisiator perlekatan *Candida albicans*, dan anti jamur dengan menghambat pertumbuhan pertumbuhan *Candida albicans* itu sendiri. Flavonoid merupakan senyawa fenol alami pada tumbuhan. Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri dan antijamur kemungkinan dengan merusak protein membran dinding sel bakteri dengan cara denaturasi. Pendenaturasian ini akan menyebabkan ikatan protein membran sel rusak dan akhirnya sel akan mengalami lisis. Selain itu, Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun terhadap mikroba dan merupakan persenyawaan glukosida yang terdiri dari gula yang terikat dengan flavon sebagai antijamur.³⁶ Komponen aktif saponin pada kulit buah kakao diduga kuat dapat mencegah perlekatan *Candida albicans*. Saponin merupakan komponen aktif yang menyebabkan peningkatan tegangan permukaan membran sel melalui proses esterifikasi atau penyabunan.⁽²⁰⁾ Katekin kulit buah kakao aktivitas antibakterinya hampir sama dengan aktivitas antibakteri pada katekin teh, yaitu dengan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan pembentukan glukon.⁽⁴⁰⁾

2.5 Tablet *Effervescent* Ekstrak Kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) 6,5%

Sediaan tablet *effervescent* adalah hasil dari gabungan senyawa asam dan basa yang bila ditambahkan dengan air (H₂O) akan bereaksi melepaskan karbon dioksida (CO₂), sehingga efek ini yang akan menghasilkan buih pada sediaan. Bahan baku dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah sumber asam dan basa. Sumber asam yang sering digunakan adalah asam sitrat, sedangkan sumber basa yang sering dipakai adalah natrium bikarbonat.(3)

Ekstrak kulit kakao 6,5%, merupakan bahan aktif yang ditambahkan dalam pembuatan tablet *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. (3)

Senyawa aktif fenol memiliki aktivitas antifungi, Sebagai antifungi fenol dapat merusak membran sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel jamur. Senyawa fenol juga dapat mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga dapat melisiskan dinding sel jamur.(8)

Senyawa-senyawa fenolik, flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Terpenoid diketahui dapat bersifat sebagai 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.(8)(41)

Senyawa tanin dan flavonoid merupakan senyawa polifenol yang bersifat sebagai antibakteri. Senyawa 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. Tanin diduga berikatan dengan dinding sel bakteri, sehingga akan menginaktifkan kemampuan menempel bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri. (41)

2.5.1 Proses Pembuatan Tablet *Effervescent* Ekstrak Kulit Kakao

(*Theobroma Cacao L.*) 6,5%

Pembuatan tablet *effervescent* kulit buah kakao terbagi atas beberapa tahap:

1. Preparasi Sampel

Preparasi sampel dimulai dengan sortasi buah kakao yang berkualitas dan bebas dari penyakit. Buah kakao yang sehat dapat diamati dari kulit buah kakao yang bebas dari kulit yang busuk dan menghitam. Buah kakao yang terpilih kemudian dibelah untuk memisahkan biji dan kulit kakao. Kulit kakao yang telah bersih dari biji kemudian dicuci bersih kemudian ditiriskan. Proses pencucian dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada kulit kakao. Kulit kakao tersebut dipotong-potong kecil dengan ketebalan

sekitar 0,02 cm. Pemotongan tersebut bertujuan untuk memudahkan proses pengeringan kulit kakao pada tahap selanjutnya.



Gambar 2.1 Buah kakao jenis forestero



Gambar 2.2 Kulit buah kakao



Gambar 2.3. Kulit kakao tersebut dipotong kecil dengan ketebalan sekitar 0,02 cm

2. Pengeringan

Sampel kulit kakao yang berukuran kecil dikeringkan dengan menggunakan oven listrik selama 24 jam. Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada kulit kakao. Kulit kakao yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi tepung.



Gambar 2.4 Proses pengeringan kulit kakao menggunakan oven listrik selama 1 jam



Gambar 2.5 Kulit kakao yang telah dikeringkan

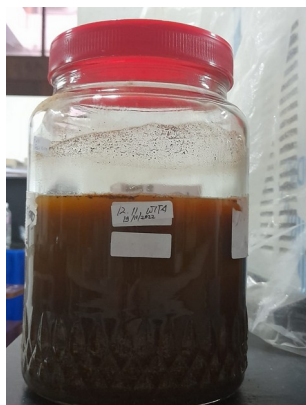


Gambar 2.6 Kulit kakao yang telah dihaluskan

3. Ekstraksi

Kulit kakao yang telah menjadi tepung selanjutnya diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Pada proses maserasi, tepung kulit kakao direndam dengan pelarut alkohol 96% (etanol teknis) selama 24 jam dalam toples kaca. Ekstrak tersebut diaduk setiap sejam sekali untuk memaksimalkan proses homogenisasi antara pelarut dan zat terlarut.

Setelah 24 jam, ekstrak kulit kakao disaring dengan 2 tahap. Proses penyaringan tahap pertama menggunakan kain saring dan tahap kedua menggunakan kertas saring Whatman dengan bantuan pompa vakum. Proses penyaringan dua tahap bertujuan agar hasil saringan lebih jernih.



Gambar 2.7 Kulit kakao yang telah diekstraksi

4. Evaporasi

Setelah melalui proses ekstraksi, ekstrak kulit kakao selanjutnya dievaporasi menggunakan rotary evaporator. Proses evaporasi bertujuan untuk memisahkan pelarut dan ekstrak kulit kakao. Melalui proses evaporasi diperoleh ekstrak kulit kakao yang kental berwarna coklat kekuningan yang selanjutnya siap untuk diaplikasikan pada pembuatan tablet effervescent.



Gambar 2.8 Proses evaporasi ekstrak kulit kakao



Gambar 2.9 Ekstrak kulit kakao yang telah dilakukan evaporasi

5. Pembuatan tablet effervescent kulit kakao

Pembuatan tablet effervescent diawali dengan menghaluskan asam sitrat dan asam tartrat agar memiliki ukuran partikel yang lebih halus dan seragam dengan bahan lainnya. Ukuran partikel yang seragam dimaksudkan untuk memaksimalkan proses homogenisasi bahan saat proses pencampuran bahan. Setelah halus, poli vinyil pilodiron (PVP), asam tartrat, natrium bikarbonat dan asam sitrat dicampur menjadi satu menggunakan sendok plastik. Setelah tercampur rata, bahan tersebut kemudian ditetesi dengan ekstrak kulit kakao 6,5% dengan bantuan pipet tetes kemudian diaduk hingga tercampur secara merata, jika dalam proses pencampuran tersebut masih terdapat gumpalan-gumpalan bahan, maka dilakukan penggerusan dan penyaringan agar diperoleh campuran yang benar-benar halus tanpa gumpalan.

Bahan-bahan yang telah tercampur rata selanjutnya dicetak menjadi tablet effervescent lalu dikeringkan dengan menggunakan oven

selama satu jam. Proses pengovenan tablet bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga tablet tidak mudah pecah saat dikemas. Tablet yang telah jadi selanjutnya dikemas menggunakan plastik PP.



Gambar 2.10 Penghalusan bahan-bahan untuk pembuatan tablet *effervescent*



(1)



(2)

Gambar 2.11 Tablet *effervescent* yang siap untuk dikemas,

Gambar 2.12 Tablet effervescent dalam kemasan

2.6 Lama Perendaman Gigitiruan Pada Pembersih Gigitiruan

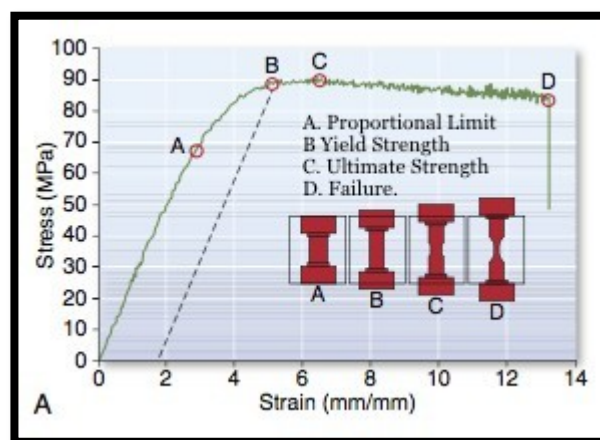
Waktu perendaman 10 menit yang digunakan sesuai dengan penelitian Dharma Utama *et al* yang menggunakan infusa bunga Rosella dengan berbagai konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri plak dan *Candida Albicans*.(42) fakhriyana *et al* dalam penelitiannya

mengatakan kebersihan gigi tiruan resin akrilik dan kebersihan rongga mulut dapat dijaga dari kontaminasi jamur *Candida albicans* dengan cara merendam gigi tiruan dalam bahan pembersih gigi tiruan pada malam hari selama $\pm 15 - 20$ menit.(43) Hasil penelitian Huey-Er Lee, ChiungLe Li, *et al* diperoleh hasil bahwa menyikat dan merendam dalam larutan pembersih tablet yang larut (Tablet effervescent), atau kombinasi keduanya dapat secara signifikan mampu mengurangi *Candida albicans* pada gigi tiruan. Pada penelitian yang dilakukan oleh inriany menyimpulkan Waktu perendaman 10 menit memberikan hasil bermakna dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Candida albicans*.(44) Penelitian Ana Paula , aturan perendaman desinfektan dengan *alkalin peroksida* dilakukan selama 15 menit, Menurut Marina et al (2010), aturan pembersihan gigi tiruan dilakukan selama 20 menit setiap hari dapat menyebabkan penetrasi pembersih gigi tiruan kedalam pori-pori resin akrilik yang dapat menghancurkan mikroorganismenya.(43)

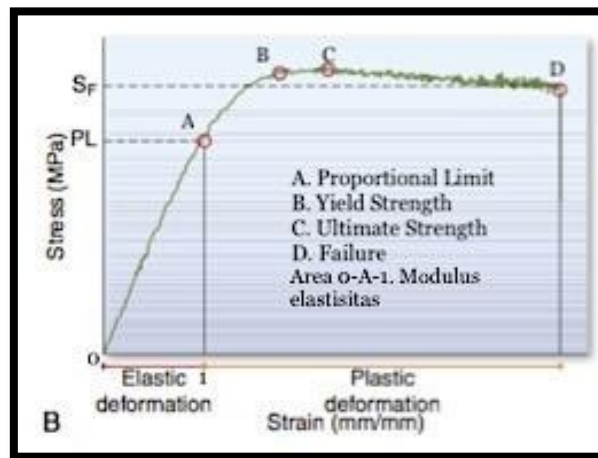
2.7 Flexural strength pada gigitiruan

Flexural strength adalah kemampuan suatu bahan untuk meregang yang didapatkan saat *ultimate flexibility* suatu bahan dicapai sebelum *proportional limit*. *Proportional limit* adalah batas tekanan yang dapat diberikan dimana kurva *stress- strain* masih pada garis lurus (titik

0 ke A)(Grafik 2.1). Area pada kurva stress-strain sebelum *proportional limit* disebut daerah elastis dan sesudah *proportional limit* disebut daerah plastis (Grafik 2.2). Daerah elastis saat tekanan dilepas tidak ada terjadi deformasi permanen dan bahan akan kembali pada dimensi awalnya, akan tetapi, pada daerah plastis saat tekanan dilepas bahan akan bersifat ireversibel atau tidak kembali ke dimensi awalnya. Kekuatan fleksural dimulai dari daerah elastis yaitu berupa garis dari titik 0 ke A (Grafik 2.1), akan tetapi, modulus elastisitas merupakan area segitiga pada daerah elastis yaitu area segitiga 0-1-A (Grafik 2.2). Daerah plastis dimulai dari *compressive yield strength* (garis dari titik A ke B) yaitu bahan sudah bersifat ireversibel tetapi belum mengalami kegagalan atau patah (Grafik 2.2), kemudian dilanjutkan *ultimate strength* (garis dari titik B ke titik C) pada titik ini bahan masih dapat menerima beban maksimum yang dapat ditahan sebelum patah, pada titik D bahan mengalami kegagalan atau patah.(45)



grafik 2.1 Kurva *stress-strain*



Grafik 2.2 Area elastis dan plastis

Flexural strength yang buruk dapat menyebabkan bahan basis gigi tiruan tidak mampu menahan beban mastikasi yang berlebihan. *Wang et al*, mengatakan bahwa, kekuatan fleksural yang tinggi dibutuhkan oleh suatu material untuk tahan terhadap tekanan mastikasi yang dapat mengakibatkan deformasi permanen. Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan basis gigi tiruan, yaitu bahan yang digunakan untuk membuat gigi tiruan, manipulasi bahan, dan suasana pH dalam mulut yang dipengaruhi oleh makanan dan minuman yang dikonsumsi.

(46)

Flexural strength yang rendah menyebabkan gigitruan akan cepat patah, namun nilai *flexural strength* yang tinggi akan menyebabkan gigitruan tidak stabil karena terlalu fleksibel. ISO 1565 menetapkan nilai *flexural strength* akrilik resin *heatcured* adalah tidak lebih dari 65 MPa.

(46)

2.7.1. Hal yang Mempengaruhi *flexural strength*

a. Penyerapan air

Penyerapan air dapat mengganggu dan melemahkan polimer, dimana pada keadaan jangka panjang akan menyebabkan penurunan dari kekuatan fleksural dan modulus elastisitas. Polimer akan menjadi lebih elastis ketika menyerap air dikarenakan efek *plasticizing* dari air. Plasticizer sering ditambahkan ke resin untuk mengurangi suhu pelunakan. Hal ini memungkinkan untuk bahan resin yang biasanya keras dan kaku pada suhu kamar berubah menjadi suatu kondisi yang fleksibel dan lunak. Rawls RH (2003) menyatakan bahwa *plasticizer* biasanya mengurangi kekuatan, kekerasan, dan titik pelunakan resin. Sundari (2016) menyatakan semakin lama perendaman maka akan semakin banyak larutan yang dapat berpenetrasi ke ruang mikroporositas.(47)

Tablet *effervescent* jika dimasukkan ke dalam air, akan terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas atau gelembung gas karbondioksida serta air. Parnaadji mengatakan bahwa natrium bikarbonat mempunyai aktivitas sebagai pembersih gigi tiruan karena natrium bikarbonat merupakan suatu garam yang terbentuk dari asam lemah dengan basa kuat yang jika dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan larutan yang bersifat basa. Larutan yang bersifat basa ini dapat melawan *Candida albicans* yang bersifat

acidophil. *Natrium bikarbonat* dalam proses pelepasan koloni *Candida albicans* juga dipengaruhi oleh adanya gelembung gas karbondioksida yang akan bertindak sebagai mechanical cleansing. Gelembung gas tersebut akan medesak dan mengakibatkan ikatan hidrofobik antara *Candida albicans* dengan basis gigi tiruan dan ikatan mannoprotein *Candida albicans* akan terputus sehingga dapat terlepas dari permukaan resin akrilik. (33)

b. Perubahan suhu (*thermocycling*)

Ekspansi termal dan penyusutan dari bahan saat terjadi perubahan suhu (*thermocycling*) akan menyebabkan terbentuknya *thermal stress*. Perubahan kekuatan fleksural terjadi akibat statik fatik yang disebabkan oleh *thermal stress*. Takakashi *et al* menyatakan bahwa perubahan suhu (*thermocycling*) menyebabkan penurunan kekuatan fleksural dan modulus elastisitas dari poliamida (Valplast).

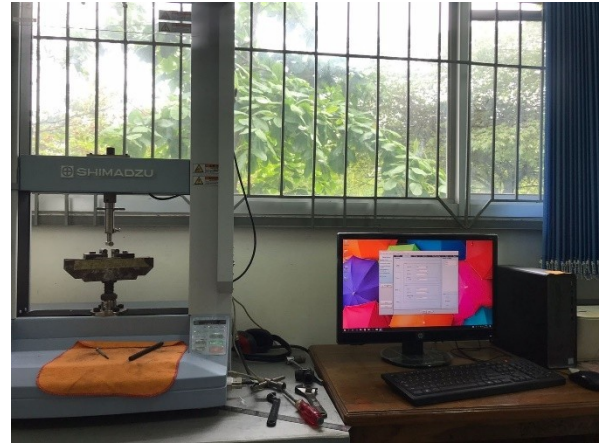
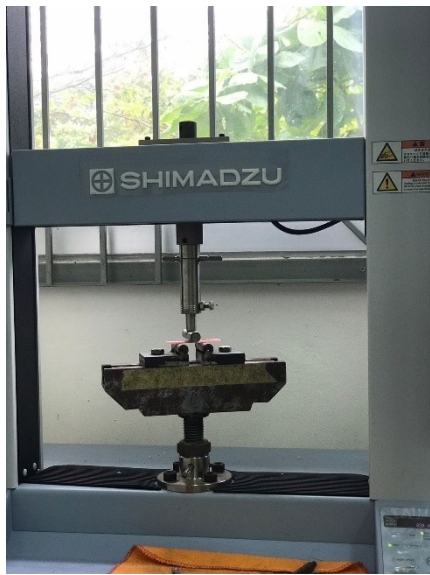
c. Derajat *crystalline*

Struktur *crystalline* pada nilon menyebabkan nilon memiliki ikatan rantai yang panjang. Ikatan rantai yang panjang ini mengakibatkan jumlah ikatan polar pada rantai mengalami peningkatan. Semakin tinggi ikatan polar maka suhu peleburan dan berat molekul nilon menjadi tinggi. Semakin tinggi berat molekul maka energi yang dibutuhkan untuk mendistorsi polimer akan semakin besar dan semakin sulit. Dengan

demikian sifat kekakuan dan kekuatan nilon meningkat.

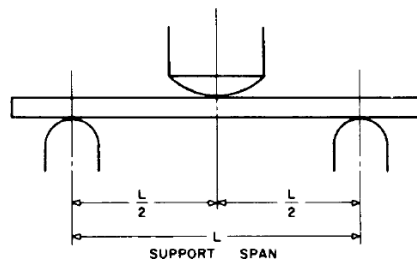
d. Porositas

Porositas terjadi karena adanya udara yang terperangkap didalam bahan. Hal ini dapat menyebabkan bahan tidak sepenuhnya padat yang akan menyebabkan bahan mengalami penurunan dalam sifat mekanisnya termasuk kekuatan fleksural. Kekasaran permukaan resin akrilik tipe heat cured mengalami peningkatan disebabkan oleh sifat dari resin akrilik yang dapat menyerap cairan. Polimetil metakrilat pada resin akrilik memiliki gugus ester (COOH) yang bersifat polar. Komponen polar memiliki sifat hidrofilik yang dapat menyerap cairan. Resin akrilik tipe heat cured mampu menyerap cairan sebanyak 0,69 mg/cm² . Umumnya mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi. Difusi merupakan berpindahnya suatu substansi melalui rongga. Molekul air menembus massa polimetil metakrilat dan menempati posisi diantara rantai polimer, akibatnya rantai polimer terpisah. Adanya struktur rantai polimer dari resin akrilik akan membentuk suatu jejaring (network) sehingga lebih banyak menyerap dan mengikat benda asing. tablet *effervescent* memiliki sifat difusi yang tinggi, sehingga dapat masuk ke dalam daerah porositas akrilik, yang akan mempengaruhi *flexural strength*.(48)



Gambar 2.13 alat *Universal Testing Machine Shimadzu 5 kN*

Flexural test mengukur kekuatan yang dibutuhkan untuk membengkokkan sebuah benda yang diberi beban pada tiga titik. Data tersebut terkadang digunakan untuk memilih material untuk parts (bagian) yang akan menerima beban tanpa mengalami pembengkokan (flexing).



Gambar 2.14. Skema pengujian Flexural Properties