



**PENGARUH PEMBERIAN AIR REBUSAN
TRADISIONAL DAUN ALPUKAT (*Persea americana Mill*)
TERHADAP TINGKAT KEASAMAN SALIVA YANG
DIINDUKSI *Streptococcus mutans* SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI
UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA**

**Oleh:
SULTANAH TAUFIK ALKATIRI
165160100111021**

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

2019

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan umum	4
1.3.2. Tujuan khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Akademik	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Daun Alpukat	5
2.1.1 Taksonomi	5
2.1.2 Morfologi	6
2.1.3 Deskripsi	6
2.1.4 Kandungan Kimia	6
2.1.5 Manfaat	9
2.1.6 Air Rebusan Tradisional	10
2.2 Saliva	10
2.2.1 Definisi	10
2.2.2 Kandungan	11
2.2.3 Fungsi	12
2.3 Karies	13
2.3.1 Definisi	13



2.3.2	Etiologi	13
2.3.2.1	Etiologi karena Plak	13
2.3.2.2	Etiologi karena Multifaktorial	14
2.3.3	Patogenesis	20

BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1	Kerangka Konsep	21
3.2	Hipotesis Penelitian	22

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1	Rancangan dan Desain Penelitian	23
4.2	Sampel	23
4.2.1	Sampel Penelitian	23
4.2.2	Estimasi Jumlah Pengulangan	24
4.2.3	Kriteria Sampel	24
4.3	Variabel Penelitian	24
4.3.1	Variabel Bebas	24
4.3.2	Variabel Terikat	24
4.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	25
4.5	Bahan dan Alat Penelitian	25
4.6	Definisi Operasional	26
4.6.1	Air Rebusan Tradisional Daun Alpukat	26
4.6.2	<i>Streptococcus mutans</i>	26
4.6.3	Sukrosa	26
4.6.4	pH Saliva	26
4.7	Prosedur Penelitian	26
4.7.1	Pembuatan Air Rebusan Tradisional Daun Alpukat	27
4.7.2	Pembuatan Suspensi <i>Streptococcus mutans</i>	28
4.7.3	Uji Pengaruh Konsentrasi Air Rebusan Tradisional Daun Alpukat terhadap pH	29
4.8	Alur Penelitian	30
4.9	Analisis Data	31

BAB 5. HASIL DAN ANALISA DATA

5.1	Hasil Penelitian	33
5.2	Analisa Data	35
5.2.1	Uji Normalitas	36
5.2.2	Uji Homogenitas	36
5.2.3	Uji <i>One-way Anova</i> dan Uji Post-Hoc	36

5.2.4	Uji Regresi	37
5.2.5	Paired t-Test	37
5.3	Pembahasan	37

BAB 6. PENUTUP

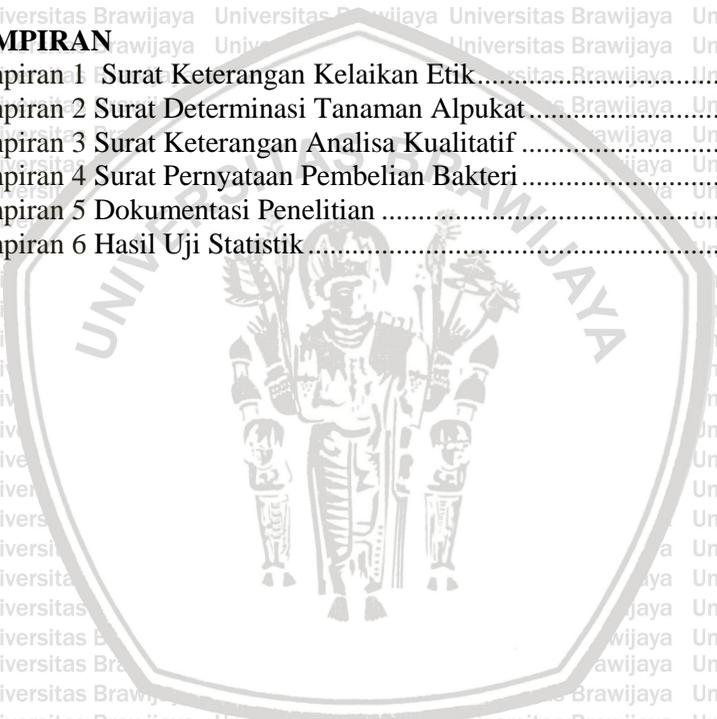
6.1	Kesimpulan	41
6.2	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

43

LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keterangan Kelaikan Etik	51
Lampiran 2	Surat Determinasi Tanaman Alpukat	52
Lampiran 3	Surat Keterangan Analisa Kualitatif	53
Lampiran 4	Surat Pernyataan Pembelian Bakteri	54
Lampiran 5	Dokumentasi Penelitian	55
Lampiran 6	Hasil Uji Statistik	58



ABSTRAK

Alkatiri, Sutannah Taufik. 165160100111021. Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, Malang. 23 September 2019. **Pengaruh Pemberian Air Rebusan Tradisional Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) terhadap Tingkat Keasaman Saliva yang Diinduksi *Streptococcus mutans* secara *In Vitro*.** Pembimbing: drg. R. Setyohadi, M.S.

Saliva adalah produk atau sekresi kelenjar campuran yang secara terus-menerus membantu membersihkan gigi dan mukosa mulut. Saliva memiliki derajat keasaman yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Adanya bakteri ini dapat menurunkan derajat keasaman saliva karena produk asam yang dihasilkan dari fermentasi sukrosa dan dapat menyebabkan terjadinya karies. Daun alpukat (*Persea americana Mill.*) mengandung flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin yang bersifat sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat terhadap pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan *True Experimental Design* yaitu *Pretest-posttest Control Group Design*. Sampel sediaan relawan didapatkan dari relawan setelah bangun tidur dan sedang tidak sakit. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 7%, 10%, 13% dan 16%. Hasil penelitian menunjukkan dari hasil pengujian *oneway ANOVA* didapatkan bahwa terdapat perbedaan nilai pH antar kelompok yang berbeda ($p < 0,05$). Analisa data menggunakan uji regresi menunjukkan pengaruh sebesar 69,2% pada pemberian air rebusan tradisional daun alpukat terhadap pH saliva. Pada hari ketiga, pH saliva pada kelompok perlakuan mengalami kenaikan tetapi perbedaannya tidak signifikan terhadap kontrol positif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill.*) mempengaruhi pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro* dengan cara menaikkan pH saliva dimulai dari konsentrasi 13%, namun kenaikannya tidak dapat mencapai pH saliva normal.

Kata kunci: pH saliva, air rebusan tradisional daun alpukat, *Streptococcus mutans*



ABSTRACT

Alkatiri, Sutanah. Taufik. 165160100111021. Major Bachelor of Dentistry Study Program, Faculty of Dentistry, University of Brawijaya, Malang. September 23, 2019. The Effect of Avocado's leaves Traditional Decoction Feeding (*Persea americana Mill.*) to The Level Saliva Acidity Induced by *Streptococcus mutans in Vitro*. Supervisor: drg. R. Setyohadi, M.S.

Saliva is a product of excretion alloy glands which helps cleaning teeth and mouth mucosa continually. The acidity level of saliva is influenced by some factors, one of them is *Streptococcus mutans*. This bacteria can decrease the acidity level of saliva because the acid product produced from sucrose fermentation. It also can cause caries. Avocado's leaves contain flavonoid, saponin, alkaloid and tannin which have function as antibacterial. The aim of this research is to know the effect of avocado's leaves traditional decoction feeding (*Persea americana Mill.*) to the level saliva acidity induced by *Streptococcus mutans in Vitro*. This research used the experiment design (pre-test and post-test) control group design. The samples are obtained from the volunteers who just got up and in healthy condition. The concentrations that used in this research are 7%, 10%, 13% and 16%. The research result used One-Way ANOVA data Analysis, showed that there are different values of salivary pH between groups ($p < 0,05$). Data analysing used regression experiment, showed that the effect of avocado's leaves traditional decoction which given to the volunteers to salivary pH value is 69,2 %. On the third day, the salivary pH in the treatment group increased but was not significant to positive control group. The conclusion of this research is the avocado's leaves traditional decoction feeding influences pH of saliva induced by *Streptococcus mutans in Vitro* by increasing pH of saliva started from concentration 13%, but cant reach normal salivary pH.

Key words: Salivary pH, avocado's leaves traditional decoction, *Streptococcus mutans*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies adalah suatu proses yang terjadi dimulai dari melekatnya plak pada permukaan gigi dan menyebabkan kerusakan struktur gigi akibat hilangnya mineral permukaan gigi (Kiswaluyo, 2010). Karies terjadi akibat adanya zat kariogenik yang dapat difermentasikan oleh mikroorganisme dan menghasilkan produk asam (Haryani, 2002). Hasil dari fermentasi ini menyebabkan penurunan pH dalam rongga mulut menjadi turun sekitar 5,5 atau kurang dan menstimulasi terjadinya proses karies (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).

Karies merupakan kondisi yang paling umum terjadi dan termasuk dalam *Global Burden of Disease Study* pada tahun 2015, yang mana karies pada gigi permanen menempati peringkat pertama (2,3 miliar orang) dan peringkat ke-12 untuk karies pada gigi sulung (560 juta anak). Menurut data Riskesdas (2013), terjadi peningkatan prevalensi karies gigi di Indonesia, yakni penderita karies gigi aktif meningkat sebesar 9,8% dari 43,4% pada tahun 2007 menjadi 53,2% pada tahun 2013, sedangkan penderita pengalaman karies meningkat 5,1% dari 67,2% pada tahun 2007 naik menjadi 72,3% pada tahun 2013.

Salah satu bakteri yang dominan dalam rongga mulut adalah *Streptococcus mutans*. Bakteri ini merupakan bakteri utama penyebab karies gigi. Bakteri *Streptococcus mutans* dapat memproduksi asam laktat dan dapat membentuk koloni serta melekat erat pada permukaan gigi (Ardo, 2005). Adanya produk asam yang dihasilkan oleh bakteri ini dapat mengganggu kerja saliva. Saliva bekerja dengan menetralkan produk asam yang dihasilkan bakteri dan disebut proses remineralisasi. Namun apabila bahan karbohidrat yang difermentasikan oleh bakteri jumlahnya terlalu banyak maka saliva tidak dapat melakukan remineralisasi dengan sempurna sehingga terjadi karies (Corviananindya, 2013).

Dalam mencegah terjadinya karies banyak hal yang dapat dilakukan. Hal yang paling sering dilakukan adalah dengan



menyikat gigi. Namun, karena akumulasi bakteri dan plak dalam mulut tidak cukup dihilangkan hanya dengan menyikat gigi, maka obat kumur menjadi pilihan tambahan. Saat ini sudah banyak obat kumur sintetis yang digunakan oleh masyarakat. Obat kumur bekerja secara mekanik dan kimiawi serta bersifat antibakteri. Namun, obat kumur sintetis juga memiliki efek samping terutama dalam penggunaan jangka panjang. Efek samping yang bisa terjadi misalnya hipersensitivitas, gangguan sekresi kelenjar ludah, kanker mulut, dapat mengubah keseimbangan kehidupan bakteri flora normal rongga mulut, serta dapat menimbulkan noda pada gigi (Kidd dkk, 2005).

Kandungan alkohol dalam obat kumur juga dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker mulut, terutama pada obat kumur yang mengandung alkohol di atas batas minimum minuman beralkohol, yaitu 26%. Etanol yang terkandung dalam obat kumur dapat meningkatkan penetrasi zat karsinogenik ke jaringan mulut dan meningkatkan asetaldehid yang merupakan zat yang dapat menyebabkan kanker mulut. Dari sebuah penelitian dinyatakan bahwa peningkatan risiko kanker mulut dan faring berbanding lurus dengan konsentrasi alkohol yang terkandung dalam obat kumur. Pemakaian rutin obat kumur dua kali sehari meningkatkan risiko sembilan kali lebih besar pada pengguna yang merokok, lima kali lebih besar bagi pengguna yang mengkonsumsi alkohol, maupun tidak mengkonsumsi alkohol (Oktanauli dkk, 2017). Sehingga, diperlukan cara untuk memelihara keseimbangan pH saliva dengan penggunaan larutan kumur yang lebih aman dan tanpa efek samping.

Dalam mengurangi efek samping penggunaan obat kumur sintetis, dapat digunakan obat kumur berbahan herbal, sebab Indonesia adalah negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membantu mencegah terjadinya karies. Penggunaan tanaman yang memiliki daya antibakteri dapat menjadi alternatif untuk memengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Salah satunya adalah tanaman alpukat (*Persea americana Mill*). Di Indonesia telah banyak dibudidayakan tanaman alpukat, salah satunya di kota Malang, yaitu di desa Wonorejo Kecamatan Lawang. Bagian dari tanaman ini yang dapat dimanfaatkan misalnya adalah daun dan bijinya, karena sama-sama memiliki kandungan antibakteri

yaitu tanin, flavonoid dan saponin (Jayustin dan Fratama, 2019). Namun, bagian yang dipilih adalah daunnya karena mudah dipetik dan mudah pengolahannya.

Daun alpukat mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan juga saponin (Mufida dkk, 2018). Senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat sebagai antibakteri (Sudrajat dan Setiawan, 2017).

Senyawa alkaloid, tanin, saponin dan flavonoid memiliki aktivitas antibakteri dengan berbagai mekanisme kerja. Senyawa flavonoid mempunyai kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri. Alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Senyawa saponin bekerja dengan mengganggu tegangan permukaan dinding sel dan menimbulkan kematian sel bakteri. Sedangkan senyawa tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma pada bakteri (Heni dkk, 2015). Apabila daya antibakteri ini bekerja, maka dapat menetralkan pH saliva dan mencegah terjadinya demineralisasi.

Masyarakat Indonesia terbiasa menggunakan bahan alami yaitu tumbuh-tumbuhan yang digunakan untuk membantu menjaga kesehatan tubuh, termasuk diantaranya untuk kesehatan rongga mulut. Dalam pengaplikasian tanaman sebagai obat herbal ini banyak dilakukan dalam bentuk air rebusan tradisional. Meskipun pada proses perebusan dapat merusak beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam daun (Ditjen POM, 2008), serta penyimpanannya yang tidak boleh melebihi 24 jam (Aristya, 2015), namun air rebusan tradisional ini merupakan cara yang mudah dilakukan serta ekonomis (Andriani dan Wahjudi, 2016). Sehingga penggunaan rebusan tradisional merupakan metode yang aplikatif untuk semua kalangan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara in vitro.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) berpengaruh terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui pH saliva pada kelompok normal
2. Mengetahui pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans*
3. Mengetahui pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* dan diberi air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) dengan berbagai konsentrasi.
4. Menganalisa pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) dengan berbagai konsentrasi terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang kedokteran gigi yang dapat digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut dalam hal air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*.)

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Masyarakat dapat mengetahui salah satu manfaat daun alpukat (*Persea americana Mill*.) di bidang kedokteran gigi
2. Dapat digunakan sebagai obat kumur herbal tradisional yang berfungsi mengurangi risiko terjadinya karies

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Alpukat

2.1.1 Taksonomi

Gambar 2.1 Tanaman Alpukat



Sumber: UD. Argo Sejahtera

Kedudukan tanaman alpukat dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Viridiplantae
 Infrakingdom : Streptophyta
 Superdivisi : Embryophyta
 Divisi : Tracheophyta
 Subdivisi : Spermatophytina
 Kelas : Magnoliopsida
 Superordo : Magnolianae
 Ordo : Laurales
 Famili : Lauraceae
 Genus : *Persea* Mill.
 Spesies : *Persea americana* Mill. (Itis, 2011)

2.1.2 Morfologi

Tanaman alpukat adalah tanaman yang dapat hingga tumbuh mencapai ketinggian 20 m, terdiri dari batang berwarna coklat dan mempunyai banyak cabang dan ranting yang berambut halus. Daun alpukat tunggal bertangkai dengan panjang 1,5-5 cm, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya bulat panjang dan tebal dengan ujung dan pangkal yang meruncing, tepi daun rata kadang menggulung ke atas, bertulang menyirip, panjang 10-20 cm dan lebar 3-10 cm, daun muda warnanya kemerahan dan berambut rapat sedangkan daun tua warnanya hijau dan gundul (Kemal, 2000).

2.1.3 Deskripsi

Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari dataran rendah atau dataran tinggi Amerika Tengah dan diperkirakan masuk ke Indonesia pada abad ke-18 (Putri dkk, 2016). Tanaman alpukat (*Persea americana*, Mill) merupakan tanaman yang memiliki banyak varietas yang tersebar di seluruh dunia. Alpukat secara umum terbagi atas 3 tipe keturunan/rasyaitu tipe West Indian, tipe Guatemalan, dan tipe Mexican (Kemal, 2000).

2.1.4 Kandungan Kimia

Dari hasil skrining fitokimia daun alpukat, diketahui bahwa terdapat kandungan senyawa flavonoid, tanin dan kuinon. Kandungan kimia daun alpukat juga dibuktikan dari hasil penelitian bahwa penapisan fitokimia daun alpukat (*Persea americana* Mill.) menunjukkan adanya golongan senyawa flavonoid, tanin katekat, kuinon, saponin, dan steroid/triterpenoid (Sudrajat dan Setiawan, 2017). Selain senyawa-senyawa tersebut diatas, daun alpukat juga terbukti mengandung senyawa alkaloid (Mufida dkk, 2018).

1. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan terbesar dari senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan. Umumnya alkaloid merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid memiliki aktivitas farmakologis dan dapat digunakan secara luas dalam bidang kesehatan (Mufida dkk,

2018). Alkaloid mempunyai mekanisme penghambatan dengan cara berikatan dengan DNA sel bakteri, karena alkaloid memiliki gugus basa yang mengandung nitrogen. Gugus basa ini akan bereaksi dengan senyawa asam yang ada pada bakteri seperti DNA dan menyebabkan terganggunya DNA, sehingga sintesis protein dan asam nukleat dalam sel akan terganggu. Hal ini mengakibatkan metabolisme sel terganggu sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mengalami kematian (Nur dkk, 2014). Selain itu alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri melalui mekanisme kerjanya yang dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Heni dkk, 2015).

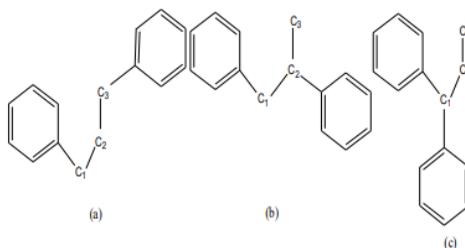
2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau, kecuali alga. Flavonoid merupakan senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri 15 atom karbon, dimana dua cincin benzene (C₆) terikat pada suatu rantai propane (C₃) sehingga membentuk suatu susunan C₆-C₃-C₆. Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yakni 1,3- diarilpropane atau flavonoid 1,2- diarilpropane atau isoflavonoid, dan 1,1- diarilpropane atau neoflavonoid. Flavonoid merupakan sekelompok besar antioksidan yaitu polifenol yang terdiri atas antosianidin, biflavon, katekin, flavanon, flavon, dan flavonol. Quersetin termasuk kedalam kelompok flavonol.

Senyawa flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena adanya senyawa fenol (Ana dkk, 2016). Flavonoid sebagai antibakteri bekerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi (Majidah dkk, 2014). Senyawa flavonoid mempunyai kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel. Mekanisme penghambatannya dengan cara merusak dinding sel bakteri yang terdiri atas lipid dan asam

amino yang akan bereaksi dengan alkohol pada senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga struktur tersier protein terganggu, dan protein tidak dapat berfungsi /denaturasi protein dan asam nukleat. Denaturasi tersebut menyebabkan koagulasi protein serta mengganggu metabolisme dan fungsi fisiologis bakteri (Heni dkk, 2015).

Gambar 2.2 Struktur flavonoid, (a) Flavonoid, (b) Isoflavonoid, (c) Neoflavonoid



Sumber: Ana dkk (2016)

3. Saponin

Saponin merupakan glikosida triterpen dan sterol yang terdeteksi pada lebih dari 90 jenis tumbuhan dan memiliki rasa yang pahit atau basa (Mufida dkk, 2018). Zat ini terkandung dalam tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu dan dipengaruhi oleh varietas tanaman serta tahap pertumbuhannya (Sudrajat dan Setiawan, 2017). Saponin memiliki kemampuan antibakteri dengan memberikan perlindungan terhadap patogen potensial dan dapat mengganggu tegangan permukaan dinding sel (Majidah dkk, 2014). Saponin bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga membran menjadi tidak stabil dan mengakibatkan hemolisis sel (Nur dkk, 2014).

Senyawa saponin berinteraksi dengan dinding sel bakteri dan menyebabkan dinding sel tersebut pecah atau lisis. Dengan sifat saponin yang mengganggu tegangan

peemukaan sel bakteri, menyebabkan senyawa ini mudah masuk ke dalam sel dan akan mengganggu metabolisme sehingga bakteri mati (Heni dkk, 2015).

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dan dapat membentuk kompleks dengan protein. Tanin terdapat pada tumbuhan berpembuluh, angiospermae yang terdapat khusus dalam jaringan kayu (Mufida dkk, 2018). Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mengkoagulasikan protoplasma sel bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid (Majidah dkk, 2014). Tanin juga bekerja dengan cara mengendapkan lapisan peptidoglikan yang merupakan protein dari dinding sel bakteri. Pengendapan protein pada dinding sel tersebut menyebabkan dinding sel rusak dan akhirnya sel bakteri mati (Sudrajat dan Setiawan, 2017).

2.1.5 Manfaat

Daun alpukat memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Daun alpukat dapat digunakan sebagai peluruh urin dan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus*, *Sp.,pseudomonas*, *Sp.,Esc herichea.,Sp* (Camalia dkk, 2017). Daun Alpukat dipercaya memiliki kandungan diuretik yang dapat menambah volume urin yang dihasilkan saat urinasi untuk mengurangi tekanan darah (Camalia dkk, 2017)
2. Flavonoid pada daun alpukat memiliki fungsi dalam menurunkan tekanan darah (Camalia dkk, 2017).
3. Alpukat (*Persea americana Mill*) adalah salah satu tumbuhan yang dikembangkan untuk dapat menghambat aktivitas atau perkembangan sel kanker. Beberapa penelitian menunjukkan daun alpukat bersifat sebagai antioksidan. Ekstrak metanol dari daun alpukat memiliki aktivitas menangkap radikal bebas seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak (Mardiyansih dan Ismiyati, 2014).

4. Daun alpukat dapat mengobati berbagai macam penyakit diantaranya hipertensi, kolesterol, penyakit ginjal, sariawan, dan digunakan sebagai bahan untuk menghaluskan kulit (Hidayat dan Napitupulu, 2015).
5. Daun alpukat dapat menyembuhkan kencing batu dan sakit kepala. Daun alpukat yang dibuat dalam bentuk teh dapat menyembuhkan nyeri saraf, nyeri pada lambung serta bengkak saluran pernapasan dan menstruasi yang tidak teratur (Sudrajat dan Setiawan, 2017).

2.1.6 Air Rebusan Tradisional

Ramuan herbal sudah sejak lama digunakan sebagai alternatif dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit dan digunakan pula untuk menjaga kesehatan tubuh. Tanaman ini banyak digunakan karena saat ini banyak masyarakat yang memilih back to nature sebab efek samping lebih ringan dibandingkan pengobatan secara medis. Terapi menggunakan herbal merupakan terapi yang memanfaatkan tanaman atau tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat. Pengobatan tanaman ini dinilai lebih ekonomis, sebab tanaman dapat ditemukan dengan mudah terutama bila kita menanamnya sendiri (Andriani dan Chaidir, 2016).

Penggunaan obat-obat herbal merupakan bagian dari tradisi pengobatan yang turun-temurun. Dalam mengolah tanaman herbal tersebut untuk dijadikan bahan obat, biasanya cara yang digunakan adalah dengan menggunakan air rebusan tradisional. Air rebusan tradisional merupakan suatu cara dalam mengolah suatu bahan di dalam air yang dipanaskan pada suhu tertentu. Cara ini dinilai mudah dan juga murah, serta dapat diaplikasikan oleh masyarakat di semua kalangan. Racikan obat-obatan herbal dengan menggunakan rebusan atau resep turun temurun tidak memiliki dosis dan indikasi yang pasti (Satria, 2013).

2.2 Saliva

2.2.1 Definisi

Saliva adalah produk/ sekresi kelenjar campuran yang secara terus-menerus membantu membersihkan gigi dan mukosa mulut. Saliva disekresikan oleh tiga kelenjar ludah utama yang berpasangan;

yaitu parotis, submandibular dan sublingual. Selain itu saliva juga dihasilkan oleh sekresi kelenjar ludah minor yang jumlahnya ratusan di dalam submukosa atau mukosa mulut dan juga cairan crevicular gingiva (Edgar dkk, 2012).

Adanya saliva sangat penting untuk pemeliharaan jaringan keras (gigi) dan jaringan lunak (mukosa). Berkurangnya produksi saliva tidak hanya mengakibatkan penurunan dalam kesehatan mulut. Mulut yang kering dapat menyebabkan kesulitan saat makan, menelan, berbicara, pemakaian gigi tiruan, trauma dan ulserasi mukosa mulut, perubahan rasa, kebersihan mulut yang buruk, sensasi terbakar pada mukosa, infeksi mulut seperti *Candida* dan menyebabkan terjadinya karies gigi (Edgar dkk, 2012).

2.2.2 Kandungan

Komposisi saliva yang disekresi oleh kelenjar salivarius dapat dibedakan menjadi komponen anorganik dan komponen organik. Akan tetapi nilai komponen tersebut dipengaruhi oleh sifat dan besar stimulus, keadaan psikis, diet, kadar hormon, gerak badan dan obat yang dikonsumsi. Komponen anorganik saliva yang utama adalah elektrolit dalam bentuk ion, antara lain : Na^+ , K^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+ , Cl^- , HCO_3^- , dan fosfat. Na^+ dan K^+ mempunyai konsentrasi tertinggi di dalam saliva. Ion Cl^- merupakan komponen penting untuk aktivitas enzim amilase. Kalsium dan fosfat dalam saliva penting untuk remineralisasi email dan berperan pada pembentukan plak bakteri serta karang gigi. *Thiocynate* (CNS^-) sebagai antibakteri dalam kerjasama dengan sistem laktoperoksidase. Bikarbonat adalah ion bufer terpenting di dalam ludah.

Komponen organik saliva tersusun oleh protein, musin, ureum, asam lemak, glukosa, asam amino, dan sejumlah kecil lipida. Produk-produk ini tersusun tidak hanya dari kelenjar ludah, akan tetapi juga berasal dari sisa makanan dan hasil pertukaran zat bakterial. Mucin merupakan protein yang mempunyai molekul tinggi dan sifatnya yang dapat menarik air sehingga membuat saliva menjadi pekat. Susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit di dalam saliva menentukan pH dan kapasitas bufer. Dalam keadaan normal, pH saliva berkisar antara 6,8-7,2. Derajat asam dan kapasitas bufer ini dipengaruhi oleh susunan bikarbonat yang dapat berubah sesuai

keadaan rongga mulut (Kusumasari, 2012).

2.2.3 Fungsi

Saliva memiliki banyak fungsi diantaranya adalah sebagai berikut: (Edgar dkk, 2012)

1. Fluida /Lubrikan

Membantu melindungi Jaringan keras dan jaringan lunak terhadap iritasi mekanis, termal dan kimia serta kerusakan gigi, serta membantu aliran udara, proses menelan dan bicara.

2. Sumber ion

Larutan saliva dapat mendukung terjadinya proses remineralisasi gigi. Statherin dan asam prolin kaya akan protein dan dapat menghambat pengendapan garam kalsium fosfat secara spontan.

3. Buffer / penyangga

Saliva sebagai penyangga dapat membantu menetralkan pH saliva setelah makan, sehingga mencegah terjadinya demineralisasi.

4. Cleansing

Membersihkan sisa makanan yang menempel pada permukaan gigi dan membantu proses menelan.

5. Antimikroba

Mekanisme antimikroba spesifik dalam saliva (misalnya sIgA) dan antimikroba tidak spesifik (misalnya lisozim, Laktoferindan Myeloperoksidase) membantu untuk menjaga keseimbangan mikroflora dalam rongga mulut.

6. Aglutinasi

Aglutinin pada bakteri agregat saliva dapat mempercepat dalam membersihkan sel bakteri. Contohnya adalah mucin.

7. Proses pencernaan

Enzim α -amilase adalah enzim yang paling banyak terdapat dalam saliva dan dapat menguraikan makanan yang mengandung tepung menjadi maltosa, maltotriosa dan dekstrin.

8. Merasakan makanan

Saliva bertindak sebagai pelarut sehingga memungkinkan interaksi antara bahan makanan dengan *taste buds* sehingga dapat merasakan rasa bahan makanan tersebut.

2.3 Karies

2.3.1 Definisi

Karies merupakan suatu kondisi jaringan keras gigi yaitu email, dentin, dan sementum yang mengalami kerusakan pada strukturnya dan disebabkan oleh aktivitas bakteri yang melakukan proses fermentasi. Terdapat empat faktor utama yang berperan dalam proses terjadinya karies, yaitu host, mikroorganisme, substrat, dan waktu (Soesilo dkk, 2005). Karies berhubungan dengan pembentukan plak yang merupakan proses awal terjadinya karies. Plak sebagai contoh biofilm merupakan komunitas mikroorganisme yang menempel pada permukaan gigi. Bakteri dalam biofilm ini selalu aktif secara metabolik. Beberapa bakteri mampu memfermentasi substrat karbohidrat (*diet*) yang sesuai (seperti gula sukrosa dan glukosa) untuk menghasilkan asam dan menyebabkan pH plak menjadi turun dibawah 5 dalam 1-3 menit. Penurunan pH berulang dapat menyebabkan demineralisasi permukaan gigi. Namun, asam yang dihasilkan oleh bakteri dapat dinetralkan oleh saliva, sehingga pH meningkat dan mineral dapat diperoleh kembali. Proses ini disebut dengan proses remineralisasi (Kidd, 2005).

2.3.2 Etiologi

1. Etiologi karena Plak

Plak adalah lapisan tipis yang terdiri dari berbagai macam mikroorganisme dan menempel pada permukaan gigi yang dilindungi oleh lapisan tipis glikoprotein (*aequired pellicle*). Kecepatan pembentukan plak tergantung dari konsistensi, macam, dan keras lunaknya makanan. Makanan lunak yang tidak memerlukan pengunyahan tidak memberikan banyak pengaruh pada terbentuknya plak dan karies. Namun jika bahan makanan berasal dari sukrosa, plak akan menebal dan melekat pada permukaan gigi. Hal ini disebabkan adanya pembentukan polisakarida dari pemecahan sukrosa. Dengan bantuan *Streptococcus mutans* pH dalam rongga mulut akan

menurun dan menyebabkan terjadinya demineralisasi (Roeslan, 2002).

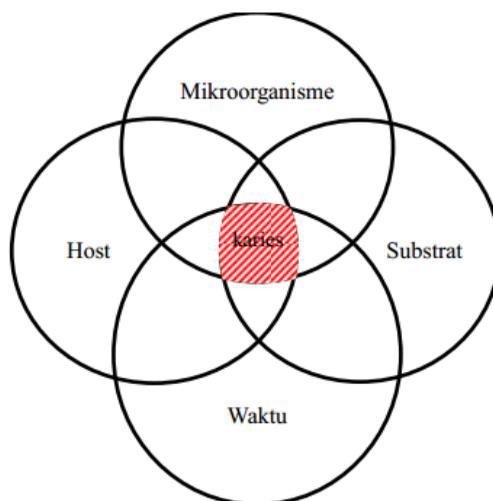
Pembentukan plak gigi dapat dijelaskan secara bertahap sebagai berikut: (Kidd, 2005)

1. Pembentukan pelikel: film aselular, mengandung protein, berasal dari saliva yang terbentuk pada permukaan gigi
2. Dalam 0–4 jam, sel bakteri tunggal menempel pada pelikel. Sebagian besar diantara bakteri tersebut adalah *streptococcus* (*S. sanguis*, *S. oralis*, *S. mitis*). Ada pula spesies *Acintomyces* dan bakteri Gram negatif.
3. Selama 4–24 jam berikutnya bakteri yang melekat tumbuh dan membentuk mikrokoloni yang berbeda.
4. Dalam 1–14 hari plak yang didominasi *Streptococcus* berubah menjadi plak yang didominasi oleh *Actinomyces*. Spesies bakteri menjadi lebih beragam dan mikrokoloni terus tumbuh.
5. Dalam 2 minggu, plak sudah matang.

2. Etiologi Karena Multifaktorial

Proses terjadinya karies gigi merupakan kombinasi dari 4 faktor yaitu faktor *host*, agen, substrat dan waktu. Karies terjadi karena interaksi antara keempat faktor tersebut. Dapat diketahui bahwa karies terjadi bukan disebabkan karena satu faktor saja melainkan melalui suatu proses yang terjadi selama beberapa waktu tertentu. Beberapa jenis karbohidrat makanan misalnya sukrosa dan glukosa, dapat difermentasikan oleh bakteri dan membentuk asam sehingga pH plak akan menjadi turun. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi (Kidd dan Bechal, 2012). Secara lebih jelas, faktor etiologi karies gigi adalah sebagai berikut:

Gambar 2.3 Mode Empat Lingkaran Karies



Sumber: Kidd dan Bechal (2012)

Dalam proses terjadinya karies, empat faktor diatas saling berhubungan, yaitu host yang rentan, mikroorganisme yang kariogenik, substrat yang sesuai dan waktu yang lama (Kidd dan Bechal, 2012). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi karies adalah:

a. *Host* (Gigi Dan Saliva)

Ada beberapa faktor yang dihubungkan dengan gigi sebagai *host* terhadap karies yaitu faktor morfologi gigi (ukuran dan bentuk gigi), struktur enamel, faktor kimia dan kristalografis. *Pit* dan *fissure* pada gigi posterior sangat rentan terhadap karies karena menjadi retensi yang baik sisa-sisa makanan. Selain itu, permukaan gigi yang kasar juga dapat menyebabkan plak mudah melekat dan membantu perkembangan karies gigi. Enamel merupakan jaringan tubuh dengan susunan kimia kompleks yang mengandung 97% mineral (kalsium, fosfat, karbonat, fluor), air 1% dan bahan organik 2%. Bagian luar enamel mengalami mineralisasi yang lebih sempurna dan mengandung banyak fluor, fosfat dan sedikit karbonat dan air. Kepadatan kristal enamel sangat menentukan kelarutan enamel. Semakin

banyak enamel mengandung mineral maka kristal enamel semakin padat dan enamel akan semakin resisten. Gigi pada anak-anak lebih mudah terserang karies dari pada gigi orang dewasa. Hal ini disebabkan karena enamel gigi mengandung lebih banyak bahan organik dan air sedangkan jumlah mineralnya lebih sedikit. Selain itu, secara kristalografis kristal-kristal gigi pada anak-anak tidak sepadat gigi orang dewasa. Mungkin alasan ini menjadi salah satu penyebab tingginya prevalensi karies pada anak-anak (Chemiawan, 2004).

b. Substrat

Faktor substrat atau diet dapat mempengaruhi pembentukan plak karena membantu perkembangbiakan dan kolonisasi mikroorganisme yang ada pada permukaan enamel. Selain itu, dapat mempengaruhi metabolisme bakteri dalam plak dengan menyediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk memproduksi asam serta bahan lain yang aktif yang menyebabkan timbulnya karies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang yang banyak mengonsumsi karbohidrat terutama sukrosa cenderung mengalami kerusakan pada gigi, sebaliknya pada orang dengan diet yang banyak mengandung lemak dan protein hanya sedikit atau sama sekali tidak mempunyai karies gigi. Hal ini penting untuk menunjukkan bahwa karbohidrat memegang peranan penting dalam terjadinya karies gigi (Chemiawan, 2004).

c. Mikroorganisme

Plak gigi memegang peranan penting dalam terjadinya karies. Plak adalah suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan mikroorganisme yang berkembang biak dan melekat erat pada permukaan gigi. Mikroorganisme yang menyebabkan karies gigi adalah kokus gram positif, merupakan 16 jenis yang paling banyak dijumpai seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* dan *Streptococcus salivarius* serta beberapa strain lainnya. Selain itu, ada juga penelitian yang menunjukkan adanya *lactobacillus* pada plak gigi. Pada penderita karies, jumlah *lactobacillus* pada plak gigi berkisar 10.000-100.000 sel/mg plak. Walaupun demikian, *Streptococcus mutans*

yang diakui sebagai penyebab utama karies oleh karena *Streptococcus mutans* mempunyai sifat asidogenik dan asidurik (resisten terhadap asam) (Chemiawan, 2004).

Berikut adalah klasifikasi ilmiah dari bakteri

Streptococcus mutans

Kingdom : Bacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

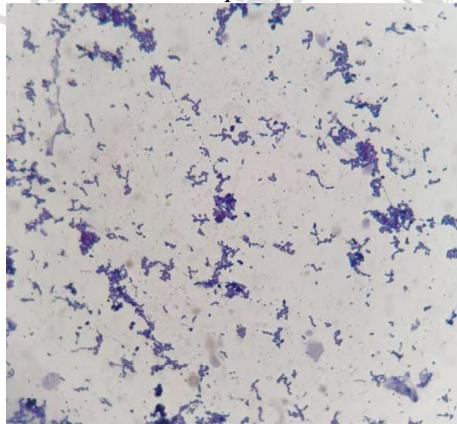
Ordo : Lactobacillales

Famili : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus mutans* (Zelnicek, 2014)

Gambar 2.4 *Streptococcus mutans*



Sumber: Airlangga Research Center (2019)

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif yang dapat mengeluarkan toksin sehingga sel-sel pejamu rusak serta sering terdapat dalam rongga mulut yaitu pada permukaan gigi (Corwin, 2008). *Streptococcus mutans*

memiliki bentuk bulat berantai dengan diameter 0,5-0,7 mikron, tidak bergerak dan tidak memiliki spora.

Streptococcus mutans dapat hidup pada daerah kaya sukrosa dan menghasilkan permukaan asam dengan menurunkan pH di dalam rongga mulut menjadi 5,5 atau lebih rendah yang membuat email mudah larut kemudian terjadi penumpukan

bakteri dan mengganggu kerja saliva untuk membersihkan bakteri, sehingga jaringan keras gigi rusak dan menyebabkan terjadinya karies gigi (R Alfath dkk, 2013).

Streptococcus mutans tumbuh pada suhu 18-40°C dalam suasana fakultatif anaerob, sehingga bakteri ini dapat tumbuh dengan atau tanpa adanya oksigen. *Streptococcus mutans* memiliki kemampuan untuk melekat pada permukaan gigi dan membentuk plak dan plak akan memetabolisme sisa makanan terutama yang mengandung karbohidrat menjadi asam. Dampak dari akumulasi asam yang diproduksi oleh *S. mutans* ini akan menyebabkan terjadinya proses dekalsifikasi enamel (Ariesti, 2016). *Streptococcus mutans* disebut juga mikroorganisme kariogenik karena dapat menguraikan gula menjadi energi dan menghasilkan lingkungan yang bersifat asam, yang dapat menyebabkan demineralisasi pada struktur gigi. Hasil dari proses demineralisasi ini adalah hancurnya lapisan gigi (Zelnicek, 2014).

d. Waktu

Interaksi antara *host*, *agent*, dan substrat dalam waktu tertentu dapat merangsang terjadinya karies yang dimulai dengan munculnya white spot pada permukaan gigi akibat proses demineralisasi. Faktor waktu adalah lamanya pemaparan *host*, *agent*, dan substrat yang menyebabkan terjadinya karies. Secara umum, lamanya waktu yang dibutuhkan hingga terjadi karies adalah sekitar 6-48 bulan. Sehingga dari waktu yang dibutuhkan hingga terjadi karies, sebenarnya prosesnya dapat dihentikan sebelum kavitas terbentuk (Adair dkk, 2005).

Secara singkat proses terjadinya karies adalah: (Welbury, 2005)

- 1) Fermentasi karbohidrat menjadi asam organik oleh mikroorganisme dalam plak pada permukaan gigi
- 2) Pembentukan asam yang cepat, pH menjadi turun hingga di bawah tingkat pH kritis dimana enamel akan semakin larut
- 3) Ketika karbohidrat tidak tersedia untuk membantu metabolisme bakteri, pH dalam plak akan naik sehingga demineralisasi enamel gigi tidak dapat terjadi

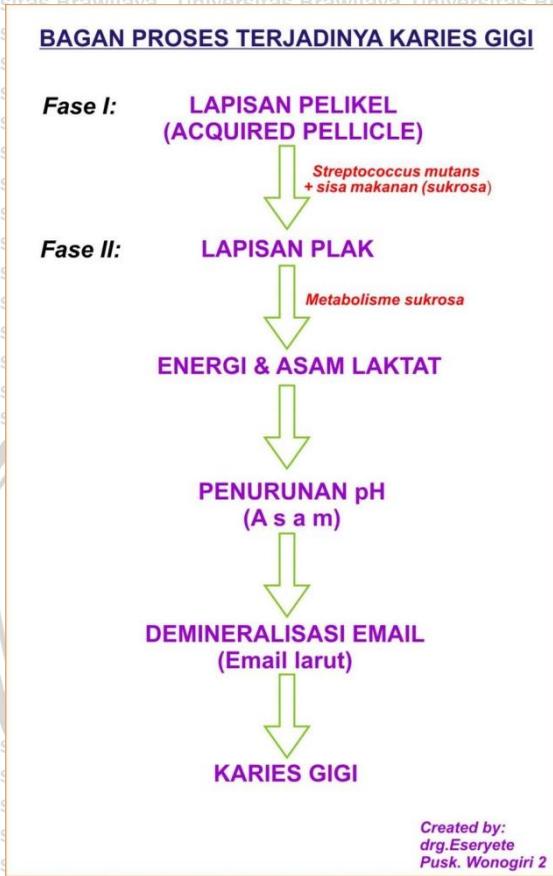
- 4) Karies gigi berlangsung hanya bila demineralisasi lebih sering terjadi daripada remineralisasi.

2.3.3 Patogenesis

Proses terjadinya karies berawal dari terbentuknya plak pada permukaan gigi yang terdiri dari akumulasi mikroorganisme atau bakteri. Bakteri tersebut akan melakukan fermentasi terhadap karbohidrat sebagai substrat misalnya glukosa, sukrosa. Hasil dari fermentasi ini bersifat asam. Suasana asam ini dapat menyebabkan pH turun hingga mencapai pH kritis yaitu pH dibawah 5 yang dapat terjadi dalam waktu 1-3 menit. Apabila penurunan pH ini terjadi terus-menerus, maka akan terjadi demineralisasi yang mana mineral pada permukaan gigi akan larut. Namun, keadaan asam ini dapat dinetralkan oleh saliva dengan meningkatkan pH saliva dan terjadilah proses remineralisasi. (Narendra dkk. 2002).

Proses karies dapat terjadi pada permukaan gigi terutama bila 4 faktor-faktor etiologi telah ada. Pembentukan plak dan terjadinya fermentasi serta metabolisme oleh mikroorganisme dalam proses terjadinya karies tidak dapat dicegah, namun perkembangan karies dapat dikendalikan. Perkembangan karies ini jika dihambat dapat mengurangi kedalaman kavitas sehingga tidak semakin meluas dan tidak menyebabkan nekrosis pulpa serta menimbulkan rasa sakit (Kidd, 2005).

Gambar 2.5 Proses Terjadinya Karies Gigi

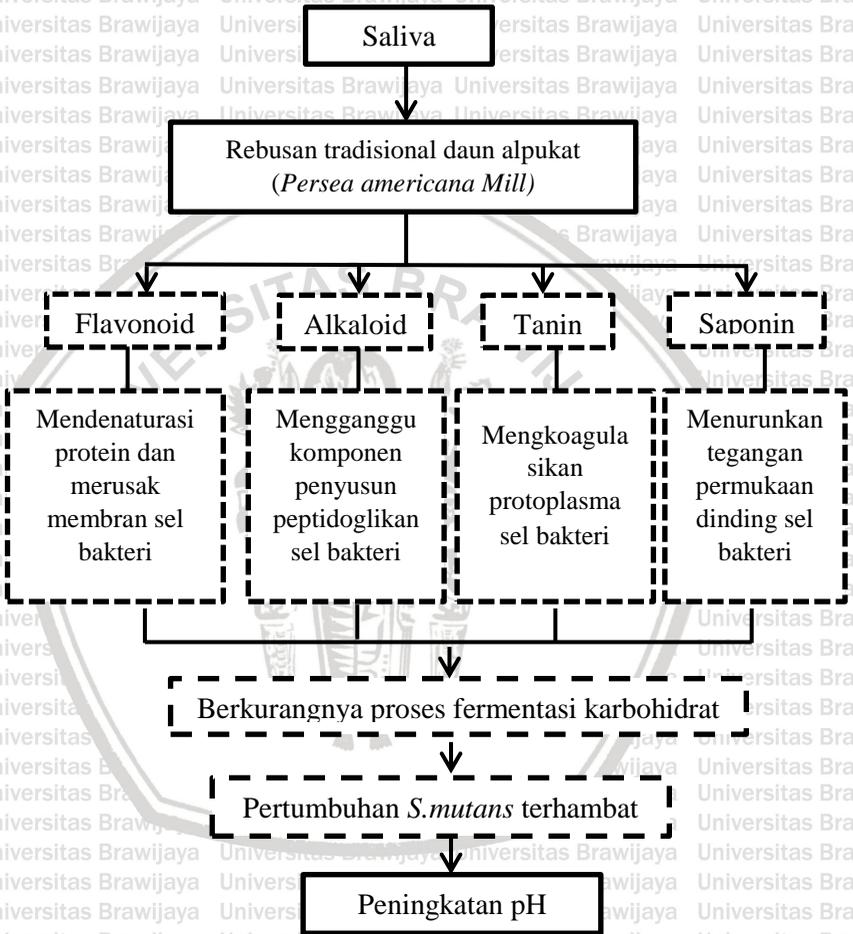


Sumber: Eseryete (2011)

BAB III

3.1 Kerangka Konsep

Gambar 3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :

: Diteliti → : Tahapan
 : Tidak diteliti



Saliva diberi air rebusan tradisional daun alpukat yang mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat proses demineralisasi, diantaranya adalah kandungan alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa flavonoid mempunyai kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri. Alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Senyawa saponin bekerja dengan mengganggu tegangan permukaan dinding sel dan menimbulkan kematian sel bakteri. Sedangkan senyawa tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma pada bakteri. Senyawa-senyawa tersebut, yang terkandung dalam daun alpukat (*Persea americana Mill*) dapat mengurangi proses fermentasi karbohidrat yang menyebabkan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* terhambat, dan dapat menaikkan pH saliva menjadi stabil kembali, sehingga proses demineralisasi/ karies berkurang.

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah “Ada pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*”

BAB IV

4.1 Rancangan dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Desain penelitian adalah *True Experimental Design* yaitu *Pretest-posttest Control Group Design*. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*) dengan berbagai konsentrasi terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*.

4.2 Sampel Penelitian

4.2.1 Sampel Penelitian

Tabel 4.1 Kelompok Sampel dan Jenis Perlakuan

Kelompok Sampel	Jenis Perlakuan
Kontrol Negatif	Saliva
Kontrol Positif	Saliva + <i>Streptococcus mutans</i> + Sukrosa
Perlakuan 1	Saliva + <i>Streptococcus mutans</i> + Sukrosa + Air rebusan tradisional daun alpukat dengan konsentrasi 7%
Perlakuan 2	Saliva + <i>Streptococcus mutans</i> + Sukrosa + Air rebusan tradisional daun alpukat dengan konsentrasi 10%
Perlakuan 3	Saliva + <i>Streptococcus mutans</i> + Sukrosa + Air rebusan tradisional daun alpukat dengan konsentrasi 13%
Perlakuan 4	Saliva + <i>Streptococcus mutans</i> + Sukrosa + Air rebusan tradisional daun alpukat dengan konsentrasi 16%

4.2.2 Estimasi Jumlah Pengulangan

Dalam penelitian ini, banyaknya pengulangan ditentukan dengan penggunaan rumus estimasi besar pengulangan, yaitu sebagai berikut:

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

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

$$6n - 6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$N \geq 3,5$$

Keterangan:

n = jumlah pengulangan

p = jumlah perlakuan

Sesuai perhitungan diatas, pengulangan yang dilakukan dalam penelitian ini sebanyak 4 kali.

4.2.3 Kriteria Sampel

Sampel saliva didapatkan dari seorang relawan dengan kriteria; relawan tidak sedang dalam kondisi sakit, tidak sedang menggunakan peranti gigi baik cekat maupun lepasan dan relawan berusia remaja atau dewasa muda. Sebelum tidur relawan diharuskan menggosok gigi pada pukul 21.00 dan tidak diperkenankan makan setelah menggosok gigi. Relawan tidur selama kurang lebih enam sampai tujuh jam. Kemudian saliva dikumpulkan di dalam wadah tertutup setelah relawan bangun tidur pagi.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill.*).

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pH saliva.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

4.4.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan bulan Maret-Mei

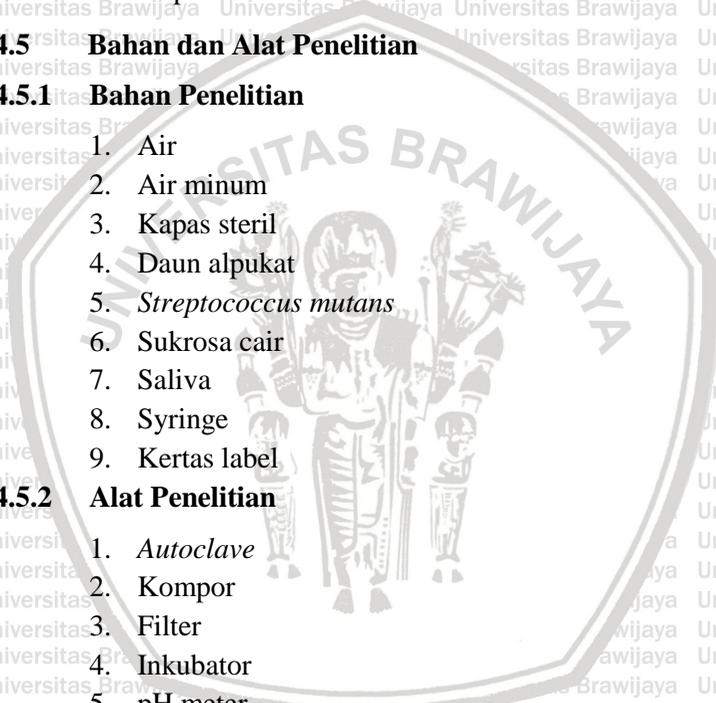
4.5 Bahan dan Alat Penelitian

4.5.1 Bahan Penelitian

1. Air
2. Air minum
3. Kapas steril
4. Daun alpukat
5. *Streptococcus mutans*
6. Sukrosa cair
7. Saliva
8. Syringe
9. Kertas label

4.5.2 Alat Penelitian

1. Autoclave
2. Kompor
3. Filter
4. Inkubator
5. pH meter
6. Mikro pipet
7. Gelas ukur
8. Tabung reaksi steril
9. Stopwatch
10. Spidol marker
11. Termometer
12. Panci



4.6 Definisi Operasional

a. Air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*)

Air rebusan tradisional adalah proses perebusan yang banyak dilakukan masyarakat Indonesia untuk mendapatkan khasiat dari bahan-bahan herbal. Air rebusan ini menggunakan daun muda yang berasal dari pohon alpukat yang diambil dengan urutan tiga sampai lima helai dari ujung tangkai.

b. *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans adalah bakteri gram positif yang termasuk dalam klasifikasi bakteri *coccus* anaerob dengan bentuk rantai dan merupakan bakteri yang dapat memengaruhi pH saliva. Dalam penelitian ini menggunakan *Streptococcus mutans* yang telah dibiakkan di Research Center Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan standar kepadatan bakteri sebesar 10^5 CFU/ml.

c. Sukrosa

Sukrosa merupakan suatu disakarida yang dibentuk dari monomer-monomernya berupa glukosa dan fruktosa dengan rumus $C_{12}H_{22}O_{11}$. Sukrosa dapat difermentasikan oleh bakteri dan mengeluarkan produk asam. Sukrosa dalam penelitian ini adalah sukrosa dalam bentuk liquid dan didapat dari laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

d. pH saliva

pH saliva adalah derajat keasamaan saliva yang dapat memengaruhi terjadinya karies gigi dan diukur dengan menggunakan pH meter.

4.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari pembuatan air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill*), uji pengaruh berbagai macam konsentrasi air rebusan tradisional daun alpukat terhadap pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*.

4.7.1 Pembuatan Air Rebusan Tradisional Daun Alpukat

Daun alpukat (*Persea americana Mill*) diambil tiga sampai lima helai dan dicuci pada air yang mengalir lalu ditiriskan dan dipotong menjadi bagian yang kecil. Kemudian menyiapkan air sebanyak 100 ml dalam gelas ukur. Kemudian memasukkan potongan daun alpukat sebanyak 20g (15-20 lembar daun alpukat) beserta air yang telah diukur ke dalam panci dan rebus diatas kompor hingga mendidih dengan suhu 100°C selama ±10 menit. Matikan kompor, tutup panci supaya air rebusan tidak menguap dan tunggu beberapa saat sampai air rebusan dingin. Maka akan didapatkan air rebusan tradisional daun alpukat sebagai larutan stok dengan konsentrasi 20%, yang dihitung dengan rumus berikut (Rezi dkk, 2014):

$$\text{Konsentrasi (\%)} = \frac{\text{massa (g)}}{V \text{ (ml)}} \times 100\%$$

$$\text{Konsentrasi (\%)} = \frac{20 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$\text{Konsentrasi (\%)} = 20\%$$

Pembuatan konsentrasi 7%, 10%, 13% dan 16% dari air rebusan tradisional daun alpukat didapat melalui pengenceran larutan stok yang telah dibuat diatas. Pengenceran menggunakan rumus $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$. Untuk mendapatkan konsentrasi sebesar 7% maka dihitung seperti berikut ini:

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20\% = 5 \text{ ml} \times 7\%$$

$$V_1 = \frac{35 \text{ ml}}{20}$$

$$V_1 = 1,75 \text{ ml}$$

Sehingga untuk pengenceran konsentrasi 20% menjadi 7% dibutuhkan 1,73 ml konsentrasi 20% ditambah 3,25 ml air.

Konsentrasi sebesar 10% didapatkan melalui perhitungan seperti berikut ini:

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20\% = 5 \text{ ml} \times 10\%$$

$$V_1 = \frac{50 \text{ ml}}{20}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Sehingga untuk pengenceran konsentrasi 20% menjadi 10% dibutuhkan 2,5 ml konsentrasi 20% ditambah 2,5 ml air.

Konsentrasi sebesar 13% didapatkan melalui perhitungan seperti berikut ini:

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20\% = 5 \text{ ml} \times 13\%$$

$$V_1 = \frac{65 \text{ ml}}{20}$$

$$V_1 = 3,25 \text{ ml}$$

Sehingga untuk pengenceran konsentrasi 20% menjadi 13% dibutuhkan 3,25 ml konsentrasi 20% ditambah 1,75 ml air.

Konsentrasi sebesar 16% didapatkan melalui perhitungan seperti berikut ini:

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20\% = 5 \text{ ml} \times 16\%$$

$$V_1 = \frac{80 \text{ ml}}{20}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Sehingga untuk pengenceran konsentrasi 20% menjadi 16% dibutuhkan 4 ml konsentrasi 20% ditambah 1 ml air.

4.7.2 Pembuatan Suspensi *Streptococcus mutans*

Dipersiapkan bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diidentifikasi. Untuk mendapatkan suspensi sel yang mengandung 5×10^5 (sekitar $3-7 \times 10^5$ CFU/ml) dilakukan dengan cara mengambil 1 ml (dari tabung yang mengandung 10^8 CFU/ml) untuk dicampur dengan larutan saline steril 0,85%. Maka akan didapatkan suspensi sel dengan konsentrasi 10^7 CFU/ml. Proses dilanjutkan sekali lagi

hingga mencapai konsentrasi suspensi bakteri yang digunakan untuk tes yaitu 5×10^5 CFU/ml (ESCMID, 2003).

4.7.3 Uji Pengaruh Konsentrasi Rebusan Tradisional Daun

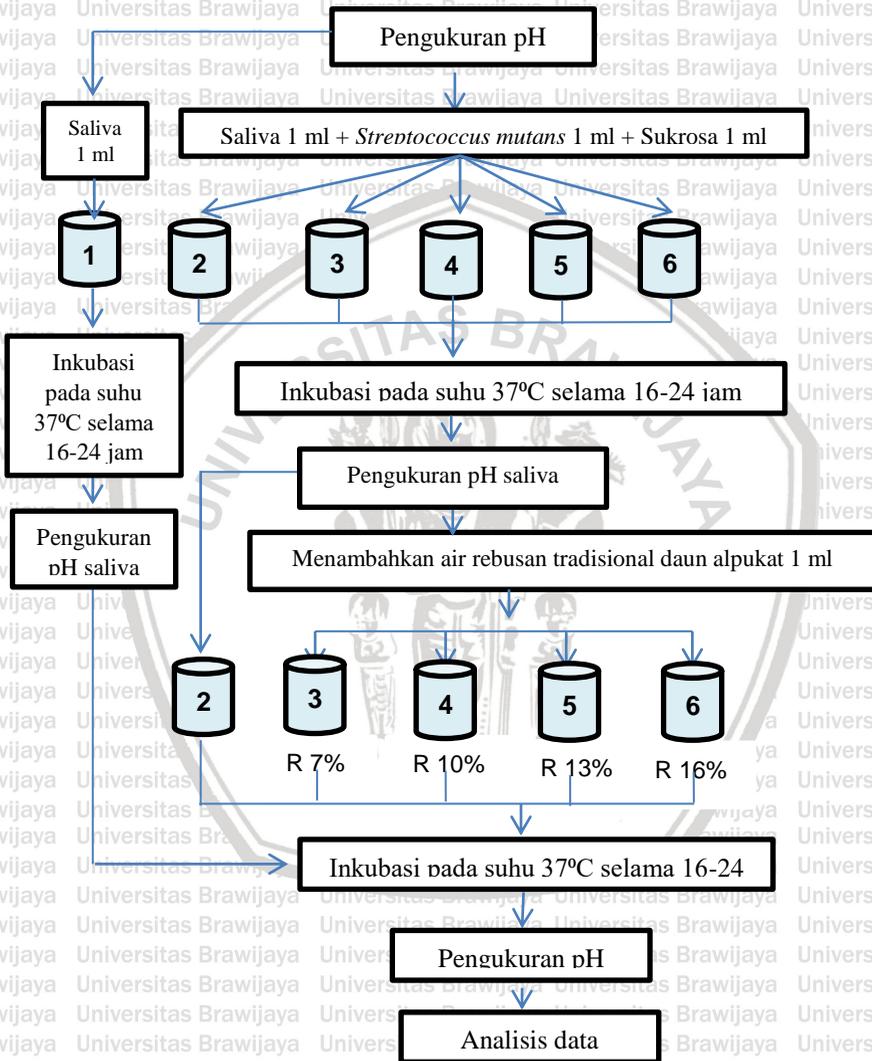
Alpukat terhadap pH Saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans*

Rangkaian uji pengaruh konsentrasi air rebusan daun Alpukat terhadap pH saliva adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan pengukuran pH saliva.
2. Disediakan 1 tabung reaksi steril kemudian masukkan 1 ml saliva.
3. Disediakan 5 tabung reaksi steril, kemudian pada masing-masing tabung dimasukkan 1 ml saliva, 1 ml *Streptococcus mutans* dan 1 ml sukrosa.
4. Inkubasi semua tabung reaksi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.
5. Dilakukan pengukuran pH saliva pada tabung 1,2,3,4,5 dan 6.
6. Pada tabung perlakuan 3 ditambahkan air rebusan tradisional daun alpukat 7% sebanyak 1 ml.
7. Pada tabung perlakuan 4 ditambahkan air rebusan tradisional daun alpukat 10% sebanyak 1 ml.
8. Pada tabung perlakuan 5 ditambahkan air rebusan tradisional daun alpukat 13% sebanyak 1 ml.
9. Pada tabung perlakuan 6 ditambahkan air rebusan tradisional daun alpukat 16% sebanyak 1 ml.
10. Kemudian dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.
11. Dilakukan pengukuran pH saliva pada tabung 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.

4.8 Alur Penelitian

Gambar 4.1 Alur Penelitian



Keterangan:

R: Rebusan daun alpukat

% : Konsentrasi



4.9 Analisis Data

Dalam pengolahan data, terlebih dahulu data dilakukan uji distribusi normalitas *Saphiro-Wilk* dan uji homogenitas varian menggunakan *levene homogeneity test*. Uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel tergolong data dengan distribusi normal atau tidak berdistribusi normal serta untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Sedangkan uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah sekelompok data yang dimanipulasi dalam sejumlah analisis berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda variasinya. Analisis data yang digunakan adalah uji statistik *One-way Anova*, Uji Post-Hoc uji Regresi Linier dan *Paired t-Test*.

Uji *One-way Anova* dilakukan untuk mengetahui perbandingan nilai rata-rata pH saliva pada semua kelompok. Kemudian dilakukan uji Post-Hoc untuk menentukan apakah tiga rata-rata atau lebih berbeda secara signifikan dalam jumlah analisis varian. Uji Regresi Linier untuk menentukan pengaruh air rebusan tradisional daun Alpukat terhadap tingkat keasaman saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*.

Hipotesis Statistik:

H_0 : Tidak ada pengaruh nilai pH antara saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* dan diberi air rebusan daun alpukat (*Persea americana Mill*) dari berbagai konsentrasi secara *in vitro*.

H_1 : Ada pengaruh nilai pH antara saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* dan diberi air rebusan daun alpukat (*Persea americana Mill*) dari berbagai konsentrasi secara *in vitro*.

Apabila $p \text{ value} \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, apabila $p \text{ value} < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Sedangkan uji *Paired t-Test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah pemberian air rebusan tradisional daun alpukat.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian diperoleh dengan mengukur pH dari saliva manusia yang diinduksi *Streptococcus mutans* dan telah diberi air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill.*) yang diukur dengan pH meter elektrik. Terdapat 24 sampel yang terbagi atas 6 kelompok yang dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali, yaitu kelompok kontrol negatif dan positif serta empat kelompok yang diberikan perlakuan yang berbeda. Empat kelompok tersebut memiliki konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 7%, 10%, 13% dan 16% yang ditentukan dari penelitian pendahuluan. Penelitian ini diawali dengan pengukuran pH air rebusan tradisional daun alpukat yaitu dengan pH 6,15. Kemudian dilakukan pengukuran pH saliva yaitu dengan pH 6,29. Saliva dimasukkan ke masing-masing tabung, kemudian dilakukan induksi *Streptococcus mutans* dan penambahan sukrosa cair serta dimasukkan ke dalam inkubator. Pada hari kedua dilakukan pemberian air rebusan tradisional daun alpukat dan dimasukkan ke dalam inkubator. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali pada setiap perlakuan dan dilakukan inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C.

Tabel 5.1 Hasil Uji Pendahuluan

	Kontrol	Kontrol	P1 5%	P2 10%	P3 15%	P4 20%
	-	+				
Hari 1	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02
Hari 2	6,24	3,96	3,98	4	4,03	4,04
Hari 3	6,51	3,71	3,62	4,02	4,12	4,11



Tabel 5.2 Hasil Pengukuran pH Saliva pada Hari Pertama

HARI 1	Kontrol – (pH)	Kontrol + (pH)	P1 7% (pH)	P2 10% (pH)	P3 13% (pH)	P4 16 % (pH)
1	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29
2	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29
3	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29
4	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29
Rata-Rata	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29

Tabel 5.3 Hasil Pengukuran pH Saliva Setelah Diinduksi *Streptococcus mutans* dan Setelah Dilakukan Inkubasi pada Hari Kedua

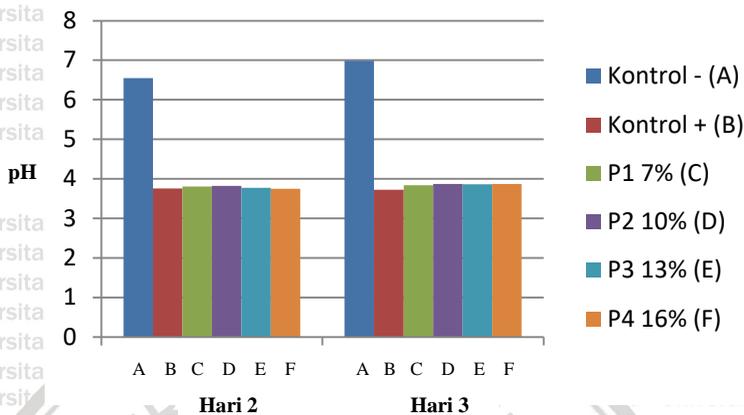
HARI 2	Kontrol – (pH)	Kontrol + (pH)	P1 7% (pH)	P2 10% (pH)	P3 13% (pH)	P4 16 % (pH)
1	6,51	3,71	3,8	3,85	3,8	3,76
2	6,57	3,79	3,84	3,78	3,77	3,71
3	6,56	3,76	3,78	3,77	3,77	3,75
4	6,56	3,78	3,79	3,88	3,74	3,78
Rata-Rata	6,55	3,76	3,8025	3,82	3,77	3,75

Tabel 5.4 Hasil Pengukuran pH Saliva Setelah Diinduksi *Streptococcus mutans* dan Setelah Dilakukan Inkubasi pada Hari Ketiga

HARI 3	Kontrol – (pH)	Kontrol + (pH)	P1 7% (pH)	P2 10% (pH)	P3 13% (pH)	P4 16 % (pH)
1	7,22	3,69	3,8	3,86	3,91	3,86
2	7,04	3,75	3,84	3,87	3,88	3,83
3	6,73	3,74	3,84	3,86	3,84	3,9
4	6,95	3,73	3,86	3,89	3,82	3,9
Rata-Rata	6,985	3,7275	3,835	3,87	3,8625	3,8725



Gambar 5.1 Grafik Hasil Penelitian



Berdasarkan uraian data di atas diketahui bahwa pada hari ketiga terdapat penuruann pH saliva pada kontrol positif, namun terdapat sedikit kenaikan pH saliva pada kontrol negatif dan konsentrasi 7%, 10%, 13% dan 16%.

5.2 Analisa Data

Data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan program analisis statistik pada komputer. Data penghitungan dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data pada sebuah kelompok. Kemudian dilakukan uji homogenitas. Uji *one-way ANOVA* dan uji post-hoc dilakukan untuk membandingkan perbedaan rata-rata pH saliva antar kelompok. Untuk mengetahui pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat terhadap tingkat keasaman saliva dilakukan uji regresi. Sedangkan uji T berpasangan (*paired t-test*) dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata pH saliva sebelum dan sesudah pemberian air rebusan tradisional daun alpukat dengan berbagai konsentrasi.

5.2.1 Uji Normalitas

5.2.1.1 Uji normalitas Hari Kedua

Pada uji normalitas, nilai signifikansi yang didapatkan adalah ($p > 0,05$) sehingga data dinyatakan berdistribusi normal.

5.2.1.2 Uji Normalitas pada Hari ketiga

Pada uji normalitas, nilai signifikansi yang didapatkan adalah ($p > 0,05$) sehingga data dinyatakan berdistribusi normal.

5.2.2 Uji Homogenitas

5.2.2.1 Uji Homogenitas pada Hari Kedua

Pada uji homogenitas, nilai signifikansi yang didapatkan adalah ($p > 0,05$) sehingga data dinyatakan homogen.

5.2.2.2 Uji Homogenitas pada Hari Ketiga

Pada uji homogenitas, nilai signifikansi yang didapatkan adalah ($p > 0,05$) sehingga data dinyatakan homogen.

5.2.3 Uji *One-way ANOVA* dan Uji *Post-Hoc*

1.2.3.1 Uji *One-way ANOVA* dan Uji *Post-Hoc* pada Hari Kedua

Berdasarkan hasil uji *One-Way Anova*, didapatkan bahwa rata-rata pH saliva terbesar adalah pada kelompok kontrol negatif, dengan rata-rata 6,55. Nilai signifikansi yang didapatkan adalah sebesar 0,00 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata semua kelompok berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil uji *Post-Hoc* perbandingan rata-rata pH saliva yang signifikan hanya pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok lainnya, dengan signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$).

1.2.3.2 Uji *One-way ANOVA* dan Uji *Post-Hoc* pada Hari **Ketiga**

Berdasarkan hasil uji *One-Way Anova*, didapatkan bahwa rata-rata pH saliva terbesar adalah pada kelompok kontrol negatif, dengan rata-rata 6,985. Nilai signifikansi yang didapatkan adalah sebesar 0,00 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata semua kelompok berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil uji *Post-Hoc* perbandingan rata-rata pH saliva yang signifikan hanya pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok lainnya, dengan signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$).

5.2.4 Uji Regresi

Hasil dari uji regresi, didapatkan nilai signifikansi dengan ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat dengan konsentrasi 7%, 10%, 13% dan 16% terhadap pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*.

5.2.5 *Paired t-Test*

Pada hasil uji statistik *Paired t-Test* menunjukkan bahwa perbedaan pH rata-rata saliva yang paling signifikan terhadap kontrol positif adalah pada perlakuan 4 dengan konsentrasi air ebusan tradisional daun alpukat 16% yang mempunyai signifikansi ($p < 0,05$).

5.3 Pembahasan

Air rebusan tradisional daun alpukat dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan saliva manusia, yang diharapkan dapat menggambarkan kondisi saliva manusia pada umumnya (Kasuma, 2016). Penambahan sukrosa cair pada penelitian ini diharapkan dapat menyebabkan terjadinya proses fermentasi oleh *Streptococcus*

mutans yang dapat menurunkan pH saliva karena produk asam yang dihasilkan (Chemiawan, 2004).

Dalam penelitian ini digunakan daun alpukat yang dilakukan perebusan. Penggunaan rebusan ini memiliki kelebihan diantaranya prosedurnya yang mudah dilakukan serta ekonomis (Andriani dan Wahjudi, 2016). Rebusan daun alpukat yang digunakan dalam penelitian ini memiliki konsentrasi 7%, 10%, 13% dan 16%. Konsentrasi tersebut diperoleh dari hasil penelitian pendahuluan.

Penelitian ini diawali dengan pengukuran pH saliva pada hari pertama dan didapatkan pH sebesar 6,15. Saliva memiliki rata-rata pH normal 6-7 yang dalam situasi tertentu dapat berubah naik atau turun (Guyton dan Hall, 2008). Beberapa faktor yang dapat menyebabkan perubahan pH antara lain mikroorganismenya, makanan yang dikonsumsi, kecepatan aliran saliva, dan lain-lain (Fitri dkk, 2014).

Pada hari kedua, pH saliva dilakukan induksi *Streptococcus mutans* dan ditambahkan sukrosa cair serta dilakukan pengukuran pH pada semua tabung. Hasilnya, pada semua tabung kecuali tabung kontrol negatif terjadi penurunan pH saliva yang signifikan, hal ini dimungkinkan karena induksi bakteri *Streptococcus mutans* serta penambahan sukrosa cair dalam saliva. Menurut Chemiawan (2004), pada suhu 18-40⁰C, bakteri *Streptococcus mutans* dapat melakukan proses fermentasi sukrosa sehingga menghasilkan produk asam laktat. Adanya produk asam yang dihasilkan oleh bakteri ini dapat mengganggu kerja saliva dengan menurunkan pH saliva (Corviananindya, 2013).

Sedangkan, pada tabung kontrol negatif, terjadi kenaikan pH saliva yang dimungkinkan karena saliva mengandung bikarbonat, fosfat dan urea yang dapat bertindak sebagai *buffer*. Selain itu saliva juga mengandung imunoglobulin, protein dan enzim yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Humphrey dan Russell, 2001). Kenaikan pH pada tabung kontrol negatif juga terjadi pada penelitian hari ketiga.

Pada hari ketiga, dilakukan pengukuran pH saliva kembali dan didapatkan hasil bahwa pH saliva pada semua tabung mengalami peningkatan kecuali pada tabung kontrol positif. Pada tabung kontrol positif, tetap terjadi penurunan pH, yang dimungkinkan karena bakteri *Strretococcus mutans* masih dapat melakukan fermentasi

sukrosa dan menghasilkan asam yang menyebabkan pH saliva menjadi turun (Chemiawan, 2004).

Sedangkan, pada semua tabung yang diberi air rebusan tradisional daun alpukat, rata-rata pH saliva meningkat sebanding dengan besarnya konsentrasi air rebusan tradisional daun alpukat yang diberikan. Hal ini dimungkinkan karena air rebusan tradisional daun alpukat mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin yang bersifat sebagai antibakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan menyebabkan naiknya pH saliva (Sudrajat dan Setiawan, 2017). Berdasarkan pengukuran, pH air rebusan tradisional daun alpukat sebesar 6,15, yang berarti pH tersebut normal, sehingga memengaruhi kenaikan pH saliva berdasarkan rumus molaritas dan molalitas (Widayanti, 2018).

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia dalam air rebusan tradisional daun alpukat, terdapat kandungan senyawa flavonoid, tanin, alkaloid dan juga saponin. Senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat sebagai antibakteri (Sudrajat dan Setiawan, 2017). Senyawa flavonoid mempunyai kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri. Alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Senyawa saponin bekerja dengan mengganggu tegangan permukaan dinding sel dan menimbulkan kematian sel bakteri. Sedangkan senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma pada bakteri (Heni dkk, 2015).

Uji one-way ANOVA pada hari ketiga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata pH yang bermakna pada keenam kelompok. Uji Post-hoc hari ketiga menunjukkan bahwa perbedaan pH saliva yang signifikan hanyalah pada kelompok kontrol negatif terhadap kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan. Dengan demikian, meskipun terjadi kenaikan pH saliva pada kelompok yang diberi air rebusan tradisional daun alpukat, namun kenaikannya tidak signifikan terhadap kontrol positif.

Selanjutnya dilakukan Uji Regresi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat terhadap pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans*. Dari hasil Uji Regresi menunjukkan bahwa pengaruh pemberian air rebusan tradisional daun alpukat terhadap pH saliva yang diinduksi

Streptococcus mutans sebesar 69,2 % sedangkan sisanya (30,8 %) dipengaruhi oleh variabel yang lain, seperti kandungan *buffer*, bikarbonat, fosfateurea pada saliva yang dapat menetralkan pH saliva (Edgar dkk, 2012).

Kemudian data dilakukan Uji T Berpasangan (*Paired t-Test*) untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata pH saliva sebelum dan sesudah pemberian air rebusan tradisional daun alpukat dalam berbagai macam konsentrasi. Hasil data Uji T Berpasangan adalah bahwa pada konsentrasi air rebusan tradisional daun alpukat 7% dan 10% tidak terdapat perbedaan pH rata-rata yang berarti antara sebelum dan sesudah pemberian air rebusan tradisional tersebut. Hal ini dikarenakan konsentrasi dari air rebusan tradisional daun alpukat yang terlalu kecil. Sedangkan pada konsentrasi air rebusan tradisional daun alpukat 13% dan 16% terdapat perbedaan pH rata-rata antara sebelum dan sesudah pemberian air rebusan tradisional daun alpukat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air rebusan tradisional daun alpukat memiliki efek berupa kenaikan pH saliva. Namun dikarenakan konsentrasi air rebusan tradisional daun alpukat yang terlalu kecil, maka hasil yang didapatkan tidak signifikan. Sementara kelebihan dari metode ini adalah metode yang mudah dilakukan dan ekonomis sehingga bersifat aplikatif untuk masyarakat.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill.*) mempengaruhi derajat keasaman atau pH saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* secara *in vitro*
2. pH saliva pada kelompok normal yaitu sebesar 6,29
3. pH rata-rata saliva yang diinduksi *Streptococcus mutans* pada hari kedua sebesar 3,76 dan pada hari ketiga sebesar 3,72
4. Pemberian air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill.*) dapat menaikkan pH saliva dimulai dari konsentrasi 13%, namun kenaikannya tidak signifikan terhadap kontrol positif.

6.2 Saran

1. Penggunaan air rebusan tradisional daun alpukat (*Persea americana Mill.*) memiliki potensi untuk diaplikasikan sebagai obat kumur herbal tradisional dengan konsentrasi yang lebih tinggi agar dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara lebih efektif
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dalam hal pengaruhnya terhadap perkembangan bakteri dengan melakukan uji koloni bakteri agar dapat diketahui dengan pasti penyebab naiknya pH saliva.



DAFTAR PUSTAKA

- Adair, S.M., dkk. 2005. *Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescent*, Fourth edition. Elsevier Saunder, St. Louis, Missouri.
- Andriani, Aida., Chaidir, Reny. 2016. *Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Salam (Syzygium polyathum) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat*. Program Studi Keperawatan STIKes Yarsi Sumbar Bukittinggi.
- Andriani., Wahjudi, RM. Teguh. 2016. *Tingkat Penerimaan Penggunaan Jamu sebagai Alternatif Penggunaan Obat Modern pada Masyarakat Ekonomi Rendah-Menengah dan Atas*. Surabaya: Universitas Airangga.
- Ana Anggorowati, Dwi., dkk. 2016. *Potensi Daun Alpukat (Persea americana Miller) sebagai Minuman Teh Herbal yang Kaya Antioksidan*. Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Vol. 6, No. 1: 1 – 7.
- Ardo, Sabir. 2005. *Aktivitas antibakteri flavonoid propolis Trigona sp terhadap bakteri Streptococcus mutans (in vitro). Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar – Indonesia*.
- Ariesti Christiurnida, Meiliza. 2016. *Pengaruh Pemberian Asap Cair pada berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Vol. 5.

Aristya, A. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Infusa Batang Bauhinia varigata L. pada bakteri Streptococcus mutans*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

Camalia, In Fitha., Onibala, Franly., Kallo, Vandri D. 2017. *Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Alpukat Terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Lansia Dengan Hipertensi di BPLU Senja Cerah Provinsi Sulawesi utara*. e- Journal keperawatan: Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi Manado. Vol No. 2.

Chemiawan, Eka. 2004. *Perbedaan Prevalensi Karies pada Anak Sekolah Dasar dengan Program UKGS dan Tanpa UKGS*. Bandung: Universitas Padjajaran.

Corviananindya Rahayu, Yani. 2013. *Peran Agen Remineralisasi Pada Lesi Karies Dini*. Departemen Oral Biology Fakultas Kedokteran Gigi Jember. Vol. 10 No. 1. 25-30.

Corwin, E. 2008. *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta: EGC.

Ditjen POM. 2008. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 157.

Edgar, Michael., dkk. 2012. *Saliva and Oral Health (an Essential Overview for the Health Professional)*. Wrigley Oral Healthcare Programme (fourth edition). Published by Stephen Hancocks Limited.

European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID). 2003. Determination of Minimum Inhibitory Concentrations (MICs) of Antibacterial Agents by Broth Dilution. *Clinical Microbiology and Infection*, Vol 9, No 8.

Fitri Hapsari, Nadia., Ismail, Ade., Santoso, Oedijono. 2014. *Pengaruh Konsumsi Keju Cheddar 10 gram terhadap pH Saliva*. Semarang: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung.

Guyton AC dan Hall JE. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*.ed 11. Jakarta:EGC.

Haryani, Wiroro., dkk. 2002. *Hubungan antara Konsumsi Karbohidrat dengan Tingkat Keparahan Karies Gigi pada Anak Usia Prasekolah di Kecamatan Depok, Sleman Yogyakarta*. Fakultas Kedokteran Universitas Gajahmada, Akademi Kesehatan Gigi Yogyakarta.

Henii., dkk. 2015. *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Belimbing Hutan (Baccaurea angulata Merr.) Terhadap Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli*. Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, volume 4(1), p 84-90.

Hidayat, Syamsul., M. Napitupulu, Rodame. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta Timur: AgriFla.

Humphrey, Sue P & Russell T. Williamson. 2001. A Review of Saliva: Normal Composition, Flow, and Function. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*;85:162-9. Vol 85. No 2

Jayustin, Mirna., Fratama, Ade Putra. 2019. *Uji Efektivitas Antibakteri Dengan Kulit Buah Alpukat (Persea Americana Mill) Sebagai Objek Untuk Diambil Ekstraknya Dengan Bioindikator Bakteri Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Biosains* Vol 5, No.2, Universitas Prima Indonesia, Medan.

Kasuma, Nila. 2016. *Buku Fisiologi dan Patologi Saliva*. Sumatera Barat. Andalas University Press.



Kemal, Prihatman. 2000. *Alpukat/ alvocado*. Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan. BAPPENAS. Jakarta.

Kidd, E.A.M., Bechal, S.J. 2012. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulungannya*. Jakarta: EGC.

Kidd, E.A.M. 2005. *Essentials of Dental Caries: The Disease and its Management*. 3rd ed. Oxford University Press Inc. New York.

Kiswaluyo. 2010. *Hubungan Karies Gigi Dengan Umur Dan Jenis Kelamin Siswa Sekolah Dasar Di Wilayah Kerja*. Bagian Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Vol. 7 No. 1 2010 : 26-30.

Kusumasari, Nila. 2012. *Pengaruh Larutan Kumur Ekstra Siwak (Salvadora persica) terhadap pH Saliva*. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

Mohamed Daboor, Said., dkk. 2015. *A Review On Streptococcus Mutans With Its Diseases Dental Caries, Dental Plaque And Endocarditis*. Persatuan Profesor Microbiologi and Kepala Departemen Biomedical Sciences Al-Farabi College, Riyadh, K.S.A.

Mufida., Rahman, Nurdin., Supriadi. 2018. *Efektivitas Daun Alpukat (Persea americana Mill.) dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah pada Mencit (Mus musculus)*. Palu: J. Akademia Kim. 7(1) : 11-18.

Mardiyaningsih, Ana., Ismiyati, Nur. 2014. *Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Pada Sel Kanker Leher Rahim HeLa*. Yogyakarta, Indonesia, Diploma Farmasi, Poltekkes Bhakti Setya, Vol. 19(1), p 24-28.

Majidah, Dewi., dkk. 2014. *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Seledri (Apium graveolens L.) terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans sebagai Alternatif Obat Kumur*. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Nur Rosidah, Ani., dkk. 2014. *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kendali (Hippobroma longiflora [L] G. Don) terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Narendra MB, dkk. 2002. *Tumbuh Kembang Anak dan Remaja*. Ed 1. Jakarta: Sagung Seto; p 42,58-60,112,119.

Oktanauli, Poerty., Taher, Pinka., Prakasa, Adam Dwi. 2017. *Efek Obat Kumur Beralkohol terhadap Jaringan Rongga Mulut*. Jakarta: Jurnal Ilmiah Teknologi Kedokteran Gigi FKG UPDM (B). JITEKGI 2017, 13 (1) : 4-7

Putri, Dirgahani., dkk. 2016. *Pengaruh Panjang Entres terhadap Keberhasilan Penyambungan Tanaman Alpukat (Persea americana Mill.)*. Jakarta: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Vol. 1 No. 1.

R. Alfath, Cut., dkk. 2013. *Antibacterial Effect of Granati fructus Cortex Extract on Streptococcus mutans In Vitro*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala Lumpur. Vol. 20, No 1, 5-8.

Rahmawati, Ida., dkk. 2015. *Perbedaan pH Saliva antara Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Minuman Ringan (Studi pada Siswa Kelas II dan III Madrasah Ibtidaiyah Zam-Zam Zailani Banjarbaru) Kalimantan Selatan Tahun 2014*. *Jurnal Skala Kesehatan Volume 6 No. 1*.

Ramayanti, Sri., Purnakarya, Idral. 2013. *Peran Makanan terhadap Kejadian Karies Gigi*. Padang, Jurnal Kesmas, Vol. 7, No.2.

Rezi, Jafril., Andarwati, Rini., Fauzi, Zulfa Ismaniar. 2014. *Uji Antibakteri Rebusan Daun Sirsak (Annona muricata L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Farmasi Poltekkes Medan.

Riset Kesehatan Dasar. 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, Hal. 110-118.

Roeslan, BO. 2002. *Kelainan di Dalam Rongga Mulut*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI, 139-41.

Rosidah., Mahita Afizia, Wla. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antibakterial Untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* pada Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy lacepede*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, vol. III No. 1.

Satria, Darma. 2013. *Complementary and Alternative Medicine (CAM): Fakta atau Janji?*. Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala. Vol IV No. 3.

Soesilo, Diana., dkk. 2005. *Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva pada Proses Pencegahan Karies*. Surabaya: Fakultas Kedokteran, Gigi, Universitas Airlangga.

Sudrajat, Adjat., Setiawan, Aan. 2012. *Daya Hambat Rebusan Daun Alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. Surabaya: Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Jurnal Sains Vol.7 No.13.

Welbury, Richard. 2005. *Pediatric Dentistry*. Inggris: Department of Child Dental Care University of Glasgow, Oxford University Press.

Wirawan, Ekky., Puspita, Sartika. 2017. *Hubungan pH Saliva dan Kemampuan Buffer dengan DMF-T dan def-t pada Periode Gigi Bercampur Anak Usia 6-12 Tahun*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia.

World Health Organization. Oktober, 2017. *Sugar and Dental Caries (WHO Technical Information Note)*.

Widayanti T.2018. *Penerapan Strategi Quiz Team untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Larutan Mata Pelajaran Kimia pada Siswa Kelas XII SMA Negeri 1 Sangatta Selatan*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Eksakta*. Vol. IV. No.4.

Zelnicek, Tailor. 2014. *Streptococcus mutans- Tooth Decay*. Microbiology in Arezzo. Univ. Of Oklahoma, Italy.