

**KEMAMPUAN BEBERAPA PASTA GIGI HERBAL DALAM  
MENGHAMBAT *Streptococcus mutans***



**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana  
Kedokteran Gigi*

**ANGGUN DWITIA RAMADHANI**

**J011201113**

**DEPARTEMEN ORAL BIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

**SKRIPSI**

**KEMAMPUAN BEBERAPA PASTA GIGI HERBAL DALAM  
MENGHAMBAT *Streptococcus mutans***

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**ANGGUN DWITIA RAMADHANI**

**J011201113**

**DEPARTEMEN ORAL BIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat  
*Streptococcus mutans*

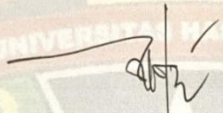
Oleh : Anggun Dwitia Ramadhani / J011201113

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 12 Oktober 2023

Oleh :

**Pembimbing**

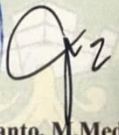



**Dr. drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes**  
NIP. 196805051999032001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi**

**Universitas Hasanuddin**



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

## SURAT PERNYATAAN

### SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Anggun Dwitia Ramadhani

NIM : J011201113

Judul : Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat  
*Streptococcus mutans*

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

Makassar, 12 Oktober 2023

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



Amiruddin, S.Sos

NIP. 19661121 199201 1 003

## PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggun Dwitia Ramadhani

NIM : J011201113

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat *Streptococcus mutans***" benar merupakan karya saya. Judul skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Jika di dalam skripsi ini terdapat informasi yang berasal dari sumber lain, saya nyatakan telah disebutkan sumbernya di dalam daftar pustaka.

Makassar, 12 Oktober 2023



Anggun Dwitia Ramadhani

J011201113

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING

### HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Pembimbing:

Tanda Tangan

1. Dr. drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes



Judul Skripsi:

Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat *Streptococcus mutans*

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

## **MOTTO**

*“If you don’t build your dream, someone else will hire you to help them build theirs”*

(Dhirubhai Ambani)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Shubahanahu Wa Ta'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat *Streptococcus Mutans***" dengan baik. Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Selain itu skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi institusi, pembaca, dan peneliti untuk menambah pengetahuan dalam ilmu kedokteran gigi khususnya bidang oral biologi.

Selama proses penyusunan skripsi ini tentunya tidak luput dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. Dr. drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta memberikan arahan dan saran kepada penulis selama proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
3. drg. Rafikah Hasyim, M.Biomed dan Dr. drg. A. St. Amidar Anas, M.Kes selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, kritik dan saran kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.



4. Prof. Dr. drg. M. Hendra Chanda, MS selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan.
5. Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, Staf Perpustakaan FKG UNHAS, dan Staf Departemen Oral Biologi yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
6. Kak Ulla dan seluruh pihak laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Muslim Indonesia yang telah membantu penulis dalam proses penelitian ini.
7. Kedua orang tua penulis, Letda Cku Ambo Asse dan Hj. Srirawanti serta saudara penulis, Pratu Agum Amsyarhi Sakti yang selalu membantu, memotivasi, mendukung dan mendoakan penulis.
8. Segenap keluarga besar seperjuangan Artikulasi 2020 atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis, khususnya teman seperjuangan skripsi Nurazizah Soraya Putri dan Meyke Theresia Gracia Eden Wattimena .
9. Teman-teman terdekat penulis, BUBADIBAKO (Andi Rifka Rahmayanti, Andi Meily Salsabila Tenri, Ashiilah Nurul Aiman, Aimannahdah, Rahmadita Salsa Putri Agus), ASPUL (Zalzabila M. Amin, Ummi Salamah, Alda, Suniyah Azzahra Qurrataayun, Agnes Dea Ugie Wihdatul Izzah, Utami Putri Budiawan, Dinda Cindrahati Hamka) dan HALU (Elvira Salsabila Ansar dan Muhammad Thami Fauzan) yang telah memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini

10. Teman terdekat penulis ERFOLG (Andi Meily Salsabila, Andi Ervina Subekti, Anisah Nur Azizah, Adelia Azis, Amelia Paramma, Andini Putria, Apriliani Bunga, Aisyah Ramadhani, Angelina Audelia), SUNNY (Wahidah Nurjannah, Armi Adriani, Reski Septiani, Melinda Niazan Raya, Robbania), Ifdhollusyafaah, Muhammad Farhan Muhlis, yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman KKN-PK Kelurahan Sapanang yaitu Heldi, Aurel, Aiman, Andira, Aliya, Musda, Avi, Pey dan Fachri yang memberikan dukungan dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

## **ABSTRACT**

### ***The Ability of Some Herbal Toothpastes in Inhibiting Streptococcus Mutans***

**Background :** Caries is tooth decay or cavities which is a global public health problem. Based on the results of Basic Health Research (RISKESDAS) in 2018, it shows that the largest number of dental problems in Indonesia are cavities (caries) with a percentage of 43.5%. *Streptococcus mutans* is a gram-positive bacterium, a facultative anaerobe and the main causative agent of dental caries. One way to prevent caries is to control plaque. Plaque control can be achieved by mechanically removing plaque. Toothbrushing is the most common oral hygiene practice for mechanical plaque control. Herbal toothpastes have received a lot of public attention and many studies have reported the beneficial effects of herbal toothpastes on dental plaque. This is due to the ability of several types of herbs to inhibit microbial growth. **Objective :** To determine the inhibitory power and differences in the inhibitory power of several herbal toothpastes on the growth of *Streptococcus mutans*. **Methods :** This type of research is observational with a cross sectional design. The research sample consisted of 5 samples, namely 4 samples of herbal toothpaste and 1 sample of non-herbal toothpaste. Data were analyzed using the One Way Anova test then continued with the LSD (Least Significance Different) test. **Results :** All herbal toothpastes tested had an inhibitory effect on the growth of *Streptococcus mutans* and were significantly different ( $p < 0.05$ ). **Conclusion :** There is an inhibitory power and differences in the inhibitory power of several types of herbal toothpaste against the growth of *Streptococcus mutans*

**Keywords :** Caries, *Streptococcus mutans*, Herbal Toothpaste

## ABSTRAK

### **Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat *Streptococcus Mutans***

**Latar Belakang :** Karies adalah kerusakan gigi atau gigi berlubang yang menjadi masalah kesehatan masyarakat global. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, menunjukkan bahwa jumlah masalah gigi terbesar di Indonesia adalah gigi berlubang (karies) dengan persentase 43,5%. *Streptococcus mutans* adalah bakteri gram-positif, anaerob fakultatif dan agen penyebab utama karies gigi. Salah satu cara untuk mencegah karies adalah dengan mengontrol plak. Kontrol plak dapat dicapai dengan penghilangan plak secara mekanis. Menyikat gigi adalah praktik kebersihan mulut yang paling umum untuk kontrol plak mekanis. Pasta gigi herbal telah mendapatkan banyak perhatian masyarakat dan banyak penelitian telah melaporkan efek menguntungkan pasta gigi herbal terhadap plak gigi. Hal ini dikarenakan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba.

**Tujuan :** Untuk mengetahui adanya daya hambat dan perbedaan daya hambat dari beberapa pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

**Metode :** Jenis penelitian ini adalah Observasional dengan desain *Cross Sectional*. Sampel penelitian sebanyak 5 sampel yaitu 4 sampel pasta gigi herbal dan 1 sampel pasta gigi non herbal. Data dianalisis menggunakan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Different*).

**Hasil :** Semua pasta gigi herbal yang diuji memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan berbeda secara signifikan ( $p < 0,05$ ).

**Simpulan :** Terdapat daya hambat dan perbedaan daya hambat pada beberapa jenis pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*

**Kata kunci :** Karies, *Streptococcus mutans*, Pasta Gigi Herbal

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	4
I.3 Tujuan Penelitian .....	4
I.4 Manfaat Penelitian .....	5
I.5 Hipotesa Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 <i>Streptococcus mutans</i> .....	6
2.1.1 Definisi .....	6
2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi <i>Streptococcus mutans</i> .....	7
2.1.3 Karakteristik <i>Streptococcus mutans</i> .....	8
2.1.4 Hubungan <i>Streptococcus mutans</i> Terhadap Kesehatan Rongga Mulut.9	
2.2 Pasta Gigi Herbal.....	12
2.2.1 Definisi .....	12
2.2.2 Kandungan Pasta Gigi Herbal .....	13
2.2.2.1 Pasta Gigi dengan Kandungan Daun Sirih, Jeruk nipis dan Garam .....	13
2.2.2.2 Pasta Gigi dengan Kandungan Daun Sirih.....	15
2.2.2.3 Pasta Gigi dengan Kandungan Siwak .....	16

2.2.2.4 Pasta Gigi dengan Kandungan Cengkeh .....	16
2.2.3 Pengaruh Pasta Gigi Herbal terhadap Kesehatan Rongga Mulut .....	17
<b>BAB III KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>19</b>
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Jenis Penelitian .....	20
4.2 Desain Penelitian .....	20
4.3 Waktu Penelitian .....	20
4.4 Lokasi Penelitian .....	20
4.5 Sampel Penelitian .....	20
4.6 Variabel Penelitian .....	20
4.7 Alat dan Bahan .....	21
4.8 Definisi operasional.....	21
4.9 Kriteria penilaian .....	22
4.10 Alur penelitian .....	22
4.11 Data.....	24
4.12 Bagan alur penelitian.....	25
<b>BAB V HASIL .....</b>	<b>26</b>
<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
<b>BAB VII PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
7.1 Kesimpulan.....	36
7.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Mikroskopi <i>Streptococcus mutans</i> .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Diagram Keyes-Jordan Klasik.....	11
<b>Gambar 5.1</b> Hasil uji daya hambat pasta gigi herbal terhadap <i>Streptococcus mutans</i> pada (a) cawan petri 1 (b) cawan petri 2 (c) cawan petri 3 .....	26

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 5.1.</b> Perbedaan daya hambat (lebar zona inhibisi dalam mm) terhadap Streptococcus mutans dari pasta gigi setelah 24 jam .....	27
<b>Tabel 5.2.</b> Perbedaan daya hambat terhadap Streptococcus mutans antar pasta gigi yang mengandung herbal dan pasta gigi kontrol setelah 24 jam .....	28



## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 5.1</b> Rerata hasil pengukuran daya hambat pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> .....	30
--	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Karies adalah kerusakan gigi atau gigi berlubang yang menjadi masalah kesehatan masyarakat global.<sup>1</sup> Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, menunjukkan bahwa jumlah masalah gigi terbesar di Indonesia adalah gigi berlubang (karies) dengan persentase 43,5%.<sup>2</sup> Karies disebabkan oleh ketidakseimbangan flora mulut (biofilm) karena karbohidrat makanan yang dapat difermentasi yang ada pada permukaan gigi dari waktu ke waktu.<sup>3</sup> Seseorang yang mengalami karies akan mempengaruhi kesehatan dan kualitas hidup yang menyebabkan rasa sakit, sulit tidur dan makan, menurunnya indeks masa tubuh.<sup>4</sup>

Salah satu bakteri penyebab utama karies adalah *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* adalah bakteri gram-positif, anaerob fakultatif dan agen penyebab utama karies gigi.<sup>5</sup> *Streptococcus mutans* tumbuh dengan cepat pada suhu 37°C dan beberapa galur tumbuh pada suhu 45°C.<sup>6</sup> *Streptococcus mutans* hidup di permukaan gigi yang mudah diakses secara mekanis. Untuk bersaing dengan bakteri mulut lainnya yang menempati relung ekologi yang sama dalam plak gigi. *Streptococcus mutans* memiliki sifat kepatuhan dan metabolisme yang unik. Dengan demikian *streptococcus mutans* memperoleh energi dengan memfermentasi karbohidrat dari makanan inang dan menghasilkan asam laktat

sebagai produk sampingan, mempertahankan pH dalam kisaran 4,5-5,5, yang menyebabkan demineralisasi email gigi dan pembentukan karies meningkat.<sup>7</sup>

Karies dapat dicegah dengan mengetahui penyebabnya. Salah satu cara untuk mencegah karies adalah dengan mengontrol plak yang dikenal sebagai kumpulan mikroba yang menjajah permukaan gigi dalam biofilm yang terstruktur dan terorganisir yang merupakan penyebab utama terjadinya karies. Kontrol plak dapat dicapai dengan penghilangan plak secara mekanis.<sup>8,9</sup> Menyikat gigi adalah praktik kebersihan mulut yang paling umum untuk kontrol plak mekanis. Ini adalah dasar untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan mulut. Kebiasaan menyikat gigi merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan karies. Orang yang menyikat gigi kurang dari dua kali sehari memiliki risiko lebih tinggi mengalami karies dibandingkan mereka yang menyikat gigi lebih dari dua kali sehari.<sup>10</sup>

Pasta gigi yang digunakan pada saat menyikat gigi berfungsi untuk menghilangkan biofilm gigi (plak) dan meningkatkan remineralisasi gigi.<sup>11</sup> Pasta gigi adalah campuran kompleks dari bahan abrasif dan surfaktan; bahan antimikroba seperti triclosan dan chlorhexidine, bahan anti-tartar; buffer pH; humektan (untuk mencegah kekeringan dan meningkatkan rasa di mulut); pengikat, dan fluoride.<sup>12,13</sup> Dalam penelitian yang dilakukan Tomasz (2013), fluor dapat membantu dalam proses pencegahan pertumbuhan bakteri kariogenik yang tahan dalam keadaan asam seperti *Streptococcus mutans* yang bersifat kariogenik dengan cara menghambat produksi asam dan glucosyltransferase.<sup>14</sup>

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, berbagai produsen pasta gigi berinovasi untuk menambahkan zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan gigi.<sup>15</sup> Salah satu zat yang biasa ditambahkan pada pasta gigi adalah bahan herbal. Pasta gigi herbal telah mendapatkan banyak perhatian masyarakat dan banyak penelitian telah melaporkan efek menguntungkan pasta gigi herbal terhadap plak gigi.<sup>16</sup> Hal ini dikarenakan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu komponen pasta gigi herbal berasal dari tumbuhan alami.<sup>17</sup>

Ada banyak pasta gigi di pasaran saat ini yang mengandung bahan herbal seperti daun sirih, jeruk nipis, siwak dll. Daun sirih banyak mengandung minyak atsiri, katekin dan tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang berperan sebagai pengawet dan menghambat bioaktivitas bakteri kariogenik seperti *Streptococcus mutans*. Selain itu, kandungan jeruk nipis juga menyebabkan penurunan indeks plak yaitu flavonoid. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Anggina DN dkk (2018), menunjukkan bahwa sifat senyawa flavonoid adalah lebih asam daripada basa sehingga dapat membunuh semua jenis sel, termasuk sel bakteri pembentuk plak.<sup>15</sup>

Siwak sangat baik digunakan untuk membersihkan mulut karena siwak mengandung zat-zat kimia seperti sulfat, silicon, zatempedu, zatfloraid, kalsium, fospat, trimitsilamin, asam alkalin, glikosit, vitamin C, sinositrol, tannin, lilin, zatantralithon. Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Apriansi M (2017) menunjukkan bahwa kayu siwak mengandung antibacterial acids seperti astringents dan abrasive yang berfungsi membunuh bakteri dan

mencegah infeksi. Selain itu kayu siwak juga mengandung zat antibakterial berupa Nitran (NO<sub>3</sub>) yang dapat mempengaruhi transport aktif oksidasi fosforilasi dan pengambilan oksigen oleh bakteri *Streptococcus mutans*.<sup>18</sup>

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis ingin melakukan suatu penelitian tentang Kemampuan Beberapa Pasta Gigi Herbal dalam Menghambat *Streptococcus mutans*

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Apakah pasta gigi herbal mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*?
- b. Apakah ada perbedaan daya hambat dari beberapa pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Untuk mengetahui daya hambat pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.
2. Untuk mengetahui perbedaan daya hambat dari beberapa pasta gigi herbal terhadap *Streptococcus mutans*.

#### **I.4 Manfaat Penelitian**

##### 1. Institusi

Dapat menjadi masukan atau referensi tambahan untuk mengetahui daya hambat pasta gigi herbal terhadap *Streptococcus mutans*.

##### 2. Peneliti

Memberikan pengalaman yang berharga bagi penulis dalam memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai daya hambat pasta gigi herbal terhadap *Streptococcus mutans*.

##### 3. Masyarakat

Dapat dijadikan sebagai sumber informasi pengetahuan mengenai daya hambat pasta gigi herbal terhadap *Streptococcus mutans*.

#### **I.5 Hipotesa Penelitian**

Terdapat daya hambat pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan terdapat perbedaan daya hambat pada beberapa jenis pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

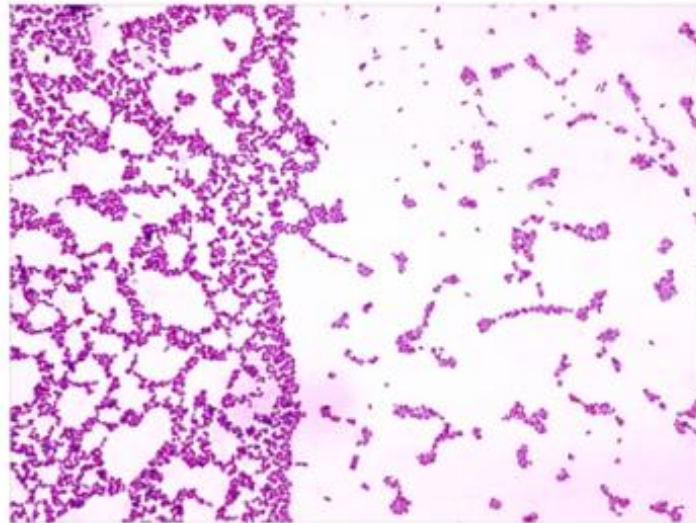
#### **2.1 *Streptococcus mutans***

##### **2.1.1 Definisi**

Pada tahun 1924, J. Clark mengisolasi organisme dari lesi karies dan menamakannya *Streptococcus mutans* karena menurutnya sel oval yang diamati adalah varian dari *Streptococcus*. Namun, baru pada akhir 1950-an *Streptococcus mutans* mendapat perhatian luas dalam komunitas ilmiah, dan pada pertengahan 1960-an, *Streptococcus mutans* merupakan agen etiologi penting karies gigi dalam studi laboratorium klinis dan berbasis hewan. Habitat alami *Streptococcus mutans* adalah rongga mulut manusia, lebih khusus lagi plak gigi, berbagai biofilm yang terbentuk pada permukaan keras gigi.<sup>19</sup>

*Streptococcus mutans* adalah bakteri Gram-positif, anaerob fakultatif dan penyebab utama karies gigi. *Streptococcus mutans* adalah bakteri komensal yang ada di rongga mulut. Kondisi atmosfer yang optimal untuk kultur harus anaerobik atau miskin oksigen dengan 5-10% karbon dioksida. *Streptococcus mutans* tumbuh dengan cepat pada suhu 37°C dan beberapa galur tumbuh pada suhu 45°C.<sup>6</sup> *Streptococcus mutans* dikenal sebagai kariogenik utama terutama untuk karies pada permukaan halus karena *Streptococcus mutans* menghasilkan glukosiltransferase yang memediasi sintesis eksopolisakarida

yang disebut glukon. Glukan sangat penting untuk pembentukan dan produksi plak asam untuk demineralisasi gigi.<sup>20</sup>



**Gambar 2.1** Mikroskopi *Streptococcus mutans*<sup>21</sup>

### **2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi *Streptococcus mutans***

Menurut Marsh dkk 2016 pada buku Marsh and Martin Oral

Microbiology klasifikasi *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut:<sup>22</sup>

Kingdom	: Procaryotea
Division	: Firmicutes
Subdivision	: Low G+C content of DNA
Order	: Lactobacillales
Family	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus



Species : Streptococcus mutans  
Serotype\* : Streptococcus mutans serotype C  
Strain\* : Streptococcus mutans NTCT (National Collection of Type Cultures) 10449

*Streptococcus mutans* adalah bakteri gram-positif, bulat, besar, cembung, berwarna opaque, menghasilkan banyak polisakarida ekstraseluler pada media yang mengandung sukrosa, dan merupakan anaerob fakultatif dengan sifat acidogenic dan aciduritic yang keberadaannya dalam biofilm gigi merupakan fitur penting untuk pembentukan dan perkembangan plak penyebab karies. *Streptococcus mutans* berada di plak supragingiva, sebuah biofilm yang terbentuk pada garis gingiva di rongga mulut.<sup>23,24</sup>

### **2.1.3 Karakteristik *Streptococcus mutans***<sup>19,23</sup>

1. Kemampuan untuk mensintesis beberapa polimer glukon ekstraseluler dari sukrosa yang membantu dalam kolonisasi permanen permukaan keras dan pengembangan matriks polimer ekstraseluler in situ.
2. Kemampuan untuk mengangkut dan memetabolisme berbagai karbohidrat menjadi asam organik (asidogenik)
3. Kemampuan untuk berkembang di lingkungan yang ekstrim, terutama pH rendah. Meskipun *Streptococcus mutans* tidak bekerja sendiri dalam perkembangan karies, studi dari beberapa laboratorium menunjukkan bahwa *Streptococcus mutans* dapat mengubah lingkungan lokal dengan menciptakan lingkungan yang kaya akan

polisakarida ekstraseluler (EPS) pada pH rendah, sehingga menciptakan ceruk yang menguntungkan untuk asidogenik dan asidurik untuk berkembang

4. Kemampuan untuk menghasilkan polisakarida intraseluler (IPS) sebagai glikogen yang dapat bertindak sebagai reservoir makanan untuk digunakan ketika karbohidrat dalam makanan rendah

#### **2.1.4 Hubungan *Streptococcus mutans* Terhadap Kesehatan Rongga Mulut**

*Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram-positif, menyebabkan disbiosis dalam ekosistem simbiosis, tetapi tidak secara eksklusif terlibat dalam perkembangan penyakit. Ini dianggap sebagai bakteri yang paling relevan dalam transisi dari mikrobiota oral komensal non-patogen ke biofilm yang berkontribusi pada proses karies. *Streptococcus mutans* dapat menjajah rongga mulut dan membentuk biofilm plak bakteri. Kemampuan bakteri ini untuk menghasilkan asam organik melalui berbagai proses metabolisme karbohidrat (asidogenik) dan untuk bertahan hidup di lingkungan pH rendah (asidurik) merupakan faktor virulensi penting dalam biofilm, yang menyebabkan perkembangan karies gigi meningkat.<sup>5</sup>

*Streptococcus mutans* berperan penting dalam perkembangan karies karena kemampuannya untuk mensintesis matriks polisakarida ekstraseluler (EPS). Karena adanya semua mikroorganisme mulut, EPS sangat penting dalam lingkungan mikro mulut karena dapat membentuk biofilm yang

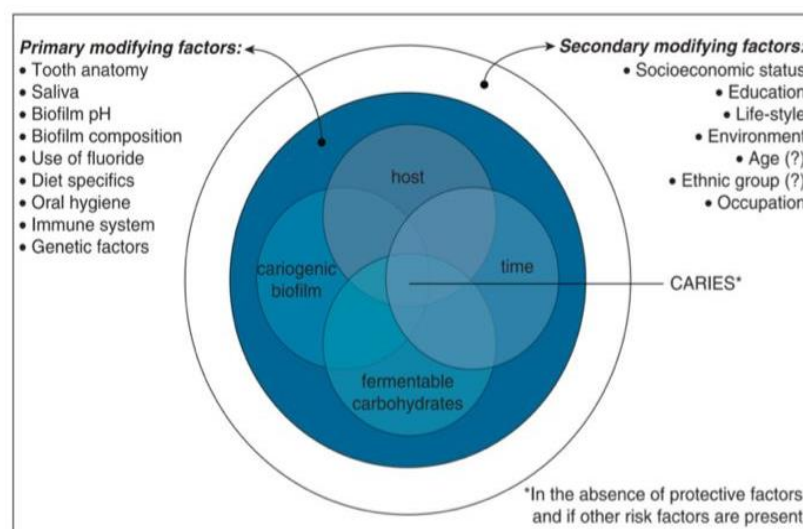
terstruktur dengan baik pada permukaan gigi. EPS juga bertindak sebagai sensor sinyal lingkungan, memberikan perlindungan dinamis jangka panjang untuk komunitas mikroba.<sup>25</sup>

*Streptococcus mutans* memanfaatkan sukrosa makanan untuk meningkatkan kolonisasi rongga mulut. Jumlah organisme ini di rongga mulut dapat ditingkatkan atau dikurangi dengan menambah atau mengurangi asupan sukrosa. *Streptococcus mutans* bekerja pada sukrosa, menghasilkan produksi glukukan/levan, menyebabkan pembentukan plak dan asam, menyebabkan demineralisasi struktur gigi. *Sucrose-6-glucosyltransferase* adalah enzim yang diproduksi oleh *Streptococcus mutans* yang mengubah sukrosa menjadi dekstran. Dekstran memiliki sifat menyebabkan bakteri berkumpul dan membentuk agregat.<sup>26</sup>

Mikroorganisme rongga mulut memperoleh nutrisi dari saliva dan cairan sulkus gingiva. Selain itu, substrat eksogen disediakan sebentar-sebentar dalam makanan. Dengan demikian, terdapat keragaman yang sangat besar dalam substrat yang tersedia dan aktivitas metabolisme organisme yang menjajah rongga mulut sehingga dapat membentuk biofilm plak bakteri yang menjadi penyebab utama karies.<sup>26</sup>

Karies dikenal sebagai kerusakan gigi atau gigi berlubang yang menjadi masalah kesehatan masyarakat global. *Streptococcus mutans* dianggap sebagai kontributor paling signifikan terhadap karies gigi.<sup>1</sup> Karies adalah penyakit terkait diet (karbohidrat) yang dapat dicegah, kronis, dan diperantarai oleh

biofilm. Penyakit mulut multifaktorial terutama disebabkan oleh ketidakseimbangan flora mulut (biofilm) karena karbohidrat makanan yang dapat difermentasi yang ada pada permukaan gigi dari waktu ke waktu. Secara tradisional, interaksi gigi (host)-biofilm-karbohidrat ini dijelaskan oleh diagram Keyes-Jordan klasik. (Gambar 2.2).<sup>3</sup>



**Gambar 2.2** Diagram Keyes-Jordan Klasik<sup>3</sup>

Faktor yang dapat mempercepat terjadinya karies akibat *Streptococcus mutans*

yaitu:<sup>24,27</sup>

#### 1. Produksi asam

Asam laktat yang dihasilkan oleh aktivitas metabolisme *Streptococcus mutans* dapat merusak email gigi dan menyebabkan penurunan pH lingkungan sekitar, menghambat pertumbuhan spesies lain, dan menjadikan *Streptococcus mutans* sebagai spesies dominan di rongga mulut.

## 2. Adaptasi asam

Produksi asam menghasilkan penurunan pH di lingkungan setempat. Oleh karena itu, *Streptococcus mutans* harus mampu merespon dan beradaptasi dengan lingkungan asam untuk bertahan hidup.

## 3. Pembentukan biofilm

Pembentukan biofilm (plak) dimulai dari kolonisasi *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi. Bakteri *Streptococcus mutans* memiliki beberapa faktor virulensi yang memungkinkan organisme ini untuk berkoloni, membentuk biofilm, mampu menghasilkan asam yang merusak mineral gigi (kalsium hidroksiapatit) serta dapat tumbuh dan bermetabolisme dalam lingkungan asam.

## 2.2 Pasta Gigi Herbal

### 2.2.1 Definisi

Pasta gigi telah digunakan sejak lama dan merupakan bagian penting dari perawatan mulut. Pasta gigi adalah pasta atau gel yang digunakan untuk meningkatkan kebersihan mulut, mencegah plak dan sisa makanan yang ada pada gigi, menghilangkan dan/atau menutupi halitosis dan melepaskan bahan aktif seperti fluoride untuk membersihkan gigi dan gusi, membantu mencegah penyakit (seperti gingivitis).<sup>28</sup>

Pasta gigi adalah campuran kompleks dari bahan abrasif dan surfaktan; bahan anti-tartar; buffer pH; humektan (untuk mencegah kekeringan dan

meningkatkan rasa di mulut); pengikat, dan fluoride.<sup>12</sup> Dalam penelitian yang dilakukan Tomasz (2013), fluor dapat membantu dalam proses pencegahan pertumbuhan bakteri kariogenik yang tahan dalam keadaan asam seperti *Streptococcus mutans* yang bersifat kariogenik dengan cara menghambat produksi asam dan glucosyltransferase.<sup>14</sup> Selain itu, pasta gigi juga mengandung bahan antimikroba terdiri dari triclosan dan chlorhexidine.<sup>13</sup> Pasta gigi dengan kandungan antimikroba dapat meningkatkan penghilangan plak secara mekanis dan menjaga kebersihan mulut yang baik.<sup>16</sup>

Meskipun banyak khasiat formulasi pasta gigi yang mengandung bahan antimikroba, fluoride dan bahan lainnya, pasta gigi herbal telah mendapatkan perhatian publik dan profesional setelah banyak penelitian melaporkan efek menguntungkan pasta gigi herbal pada plak dan gingivitis.<sup>16</sup> Pasta gigi herbal adalah pasta gigi yang bahannya berasal dari tumbuhan alami.<sup>17</sup> Efek terapeutik menunjukkan bahwa selama ribuan tahun bahan herbal telah bermanfaat bagi kesehatan mulut di seluruh dunia.<sup>16</sup>

## **2.2.2 Kandungan Pasta Gigi Herbal**

### **2.2.2.1 Pasta Gigi dengan Kandungan Daun Sirih, Jeruk nipis dan**

#### **Garam**

Pasta gigi ini mengandung bahan herbal daun sirih dan jeruk nipis. Daun sirih (*Piper Betel*) banyak mengandung minyak atsiri, katekin dan tanin yang merupakan senyawa polifenol yang berperan sebagai pengawet dan menghambat bioaktivitas bakteri penyebab karies seperti *Streptococcus*

*mutans*. Pasta gigi yang mengandung daun sirih menunjukkan penurunan indeks plak yang signifikan dibandingkan dengan pasta gigi berfluoride standar.<sup>15</sup>

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki beberapa jenis komponen, antara lain sitrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin, synerphine, H-methyltyramine, flavonoid, poncirin, helperidin, leufole, dan narinine. Kandungan kimia jeruk nipis yang menyebabkan penurunan indeks plak adalah flavonoid. Flavonoid berperan dalam merusak struktur seluler bakteri pembentuk plak yang berperan penting dalam menghambat proses pembentukan plak. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Razak dkk (2013), sifat senyawa flavonoid adalah lebih asam daripada basa sehingga dapat membunuh semua jenis sel, termasuk sel bakteri pembentuk plak.<sup>15</sup>

Garam terbentuk dari hasil reaksi antara senyawa asam dan basa dalam bentuk natrium klorida (NaCl) tapi tidak melalui proses kimia sehingga garam laut masih mengandung banyak mineral yang didapatkan dari air laut. Kandungan garam yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan gigi adalah kalsium dan fosfor yang berfungsi untuk pembentukan tulang dan gigi, serta fluor yang berfungsi dalam pembentukan lapisan email gigi yang melindungi dari segala macam gangguan pada gigi. Sehingga garam selain berfungsi sebagai bahan tambahan pada makanan atau sebagai penyedap rasa, garam juga bisa digunakan sebagai salah satu bahan tambahan pembuatan pasta gigi sebagai pengganti fluor.<sup>31</sup>

#### 2.2.2.2 Pasta Gigi dengan Kandungan Daun Sirih

Daun sirih (*Piper betle*) merupakan anggota famili *Piperaceae*. Daun sirih berbentuk hati, halus, mengkilat, dengan batang panjang dan daun runcing. Daun sirih berasal dari Malaysia Tengah dan Timur. Daun sirih ini banyak dibudidayakan di India.<sup>29</sup>

Minyak atsiri, yang dikenal sebagai minyak essensial, merupakan komponen utama daun sirih, dan hidroksikarbikol memiliki aktivitas antibakteri dengan mempengaruhi struktur mikro *Streptococcus mutans* dan mengurangi aktivitas pembentuk asamnya. Selain itu, daun sirih dapat digunakan sebagai agen anti-plak. Daun sirih (*Piper betle*) memiliki aroma unik yang menyengat dan pedas yang disebabkan oleh chavicol dan fenol sirih. Aroma pedas daun sirih merangsang indera penciuman dan perasa. Hal ini dapat meningkatkan sekresi saliva, meningkatkan kapasitas buffer saliva, dan meningkatkan pH saliva.<sup>29</sup>

Menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih dapat mengurangi risiko kerusakan gigi. Menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung daun sirih (*Piper Betle*), membuat kondisi mulut menjadi basa dimana bakteri yang terlibat dalam pembentukan plak, seperti *Streptococcus mutans*, tidak dapat bertahan dalam kondisi ini karena mereka membutuhkan kondisi asam untuk bertahan hidup. Dengan mengurangi keasaman rongga mulut, bakteri yang terlibat dalam pembentukan plak akan dihilangkan. Pasta gigi yang mengandung daun sirih (*Piper Betle*) direkomendasikan untuk penggunaan umum karena sifat antiplak dan antikaries.<sup>29</sup>



### **2.2.2.3 Pasta Gigi dengan Kandungan Siwak**

Siwak berasal dari tanaman *Salvadra persica* yang tumbuh di Timur Tengah. Penggunaan siwak direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), yang bertanggung jawab atas masalah kesehatan di seluruh dunia. Baru-baru ini, siwak telah banyak ditinjau bersama dengan efektivitasnya sebagai salah satu alat untuk menjaga kebersihan mulut di mana telah ditemukan secara efektif dan eksklusif siwak mampu menggantikan sikat gigi.<sup>30</sup>

Siwak sangat baik digunakan untuk membersihkan mulut karena siwak mengandung zat-zat kimia seperti sulfat, silicon, zatempedu, zatfloraid, kalsium, fospat, trimitsilamin, asam alkalin, glikosit, vitamin C, sinositrol, tannin, lilin, zatantralithon. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Apriansi M (2017) kayu siwak mengandung antibacterial acids seperti astringents dan abrasive yang berfungsi membunuh bakteri dan mencegah infeksi. Selain itu kayu siwak juga mengandung zat antibakterial berupa Nitran (NO<sub>3</sub>) yang dapat mempengaruhi transport aktif oksidasi fosforilasi dan pengambilan oksigen oleh bakteri *Streptococcus mutans*.<sup>18</sup>

### **2.2.2.4 Pasta Gigi dengan Kandungan Cengkeh**

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) adalah jenis tumbuhan yang termasuk kedalam famili *Myrtaceae*. Cengkeh memiliki sifat antiseptik, antimutagenik, antiinflamasi, antioksidan, antiparasit, antibakteri, antijamur dan antivirus. Minyak pucuk cengkeh memiliki sifat alami dan sifat utama meliputi sifat antioksidan, insektisida, antijamur dan antibakteri.<sup>32</sup> Minyak cengkeh memiliki

metabolit sekunder berupa minyak atsiri dengan kandungan eugenol tertinggi sehingga memiliki aktivitas biologis sebagai antiseptik dan analgesia dalam perawatan gigi dan mulut.<sup>33</sup>

Minyak atsiri daun cengkeh memiliki aktivitas antibakteri dan antibiofilm. Kandungan aktif yang berperan sebagai antibakteri pada minyak atsiri cengkeh adalah senyawa eugenol. Berdasarkan penelitian Susi dkk (2015) menyatakan bahwa kemampuan penghambatan minyak cengkeh terhadap bakteri gram positif lebih baik dibanding bakteri gram negatif.<sup>34</sup>

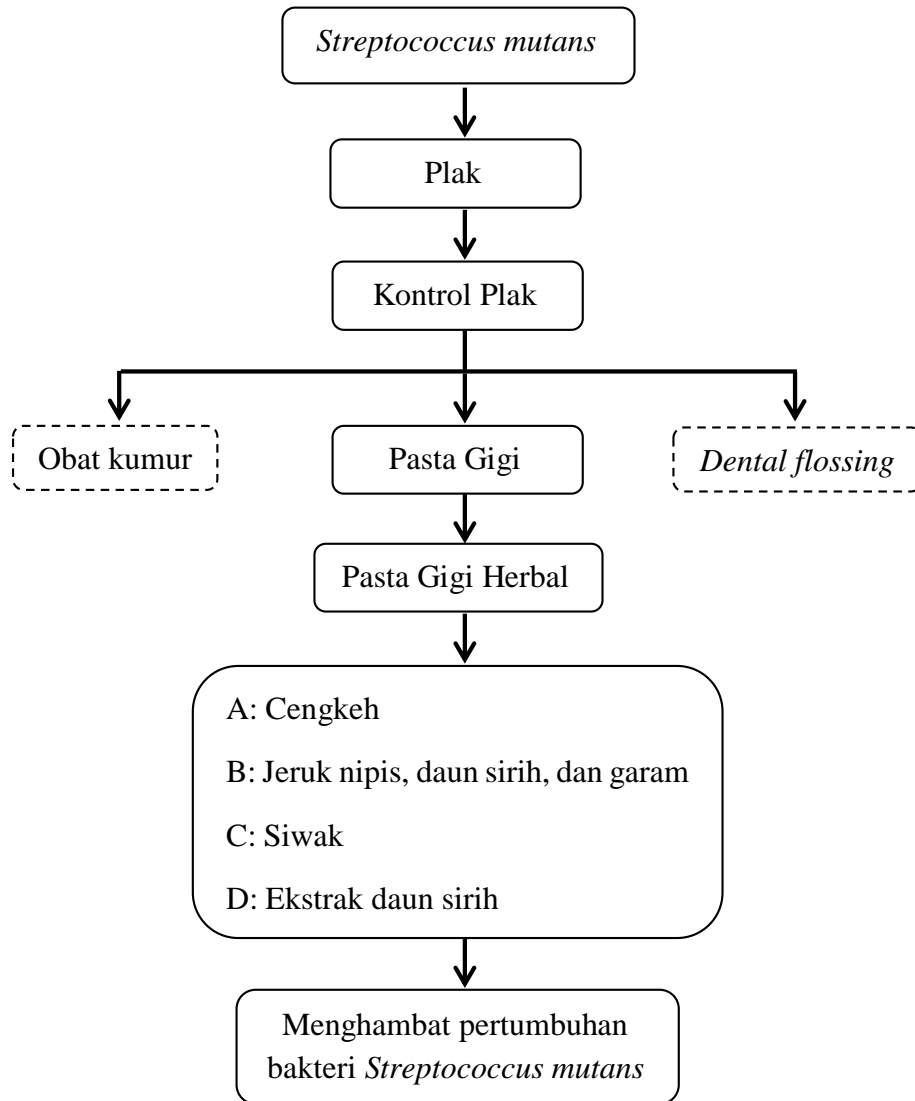
### **2.2.3 Pengaruh Pasta Gigi Herbal terhadap Kesehatan Rongga Mulut**

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sebanyak 80% populasi dunia bergantung pada obat-obatan tradisional (herbal) untuk kebutuhan kesehatan utama. Perkembangan obat-obatan asli dan penggunaan obat-obatan herbal menawarkan manfaat ekonomi yang besar dalam pengobatan berbagai penyakit. Ekstrak herbal efektif karena berinteraksi dengan kemoreseptor spesifik dalam tubuh dan berinteraksi dengan obat itu sendiri dalam arti farmakodinamik.<sup>33</sup>

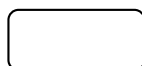
Ekstrak herbal digunakan dalam kedokteran gigi untuk mengurangi peradangan dan sebagai agen plak antimikroba untuk mencegah pelepasan histamin, antiseptik, antioksidan, antibakteri, antijamur, antibakteri, dan antivirus. Ekstrak herbal juga mendukung penyembuhan dan efektif dalam memerangi plak mikroba pada gingivitis dan periodontitis, sehingga meningkatkan kekebalan.<sup>35</sup>

Penggunaan pasta gigi herbal biasanya mengandung sodium bicarbonate, sodium fluoride dan tambahan bahan herbal sebagai antibakteri, antiradang, serta bahan yang dapat menyegarkan nafas dan rongga mulut. Keberadaan bahan herbal sebagai bahan tambahan dalam pasta gigi dapat membantu menambah kebersihan rongga mulut.<sup>14</sup> Pasta gigi herbal telah mendapatkan banyak perhatian masyarakat dan banyak penelitian telah melaporkan efek menguntungkan pasta gigi herbal terhadap plak gigi.<sup>16</sup> Hal ini dikarenakan kemampuan beberapa jenis herbal yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, karena herbal berasal dari tumbuh-tumbuhan, maka bahan tersebut aman dan alami.<sup>17</sup>

**BAB III**  
**KERANGKA KONSEP**



Ket:



= Variabel yang diteliti



= Variabel yang tidak diteliti