

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans*
ATCC 25175 DARI SEDIAAN PASTA GIGI GEL MINYAK ATSIRI BUAH
KAPULAGA (*Amomum compactum* Soland. ex Maton)**



Oleh:

**Nining Astiti Tamu Ina
21154490A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans*
ATCC 25175 DARI SEDIAAN PASTA GIGI GEL MINYAK ATSIRI BUAH
KAPULAGA (*Amomum compactum* Soland. ex Maton)**

SKRIPSI



Oleh:

**Nining Astiti Tamu Ina
21154490A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019**

PENGESAHAN SKRIPSI
berjudul

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans*
ATCC 25175 DARI SEDIAAN PASTA GIGI GEL MINYAK ATSIRI BUAH
KAPULAGA (*Amomum compactum* Soland. ex Maton)**

Oleh:
Nining Astiti Tamu Ina
21154490A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal: 16 Juli 2019

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi




Dekan,

Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Pembimbing utama,


Dr. Titik Sunarni, S.Si., M.Si., Apt

Pembimbing Pendamping,


Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt

Penguji:

1. Dewi Ekowati, S.Si., M.Sc., Apt
2. Anita Nilawati, S. Farm., M.Farm., Apt
3. Dr. Ismi Rahmawati, S.Si., M.Si., Apt
4. Dr. Titik Sunarni, S.Si., M.Si., Apt


.....

.....


.....

.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini adalah Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan.” Yesaya 42:10

“Karena itu rendahkanlah dirimu di bawah tangan Tuhan yang kuat, supaya kamu ditinggikan-Nya pada waktu-Nya. Serahkanlah segala Kekuatiranmu kepada-Nya, sebab Ia yang memelihara kamu.”

1 Petrus 5:6-7

“Dan segala sesuatu yang kamu lakukan dengan perkataan atau perbuatan, lakukanlah semuanya itu dalam nama Tuhan Yesus, sambil mengucap syukur oleh Dia kepada Allah, Bapa kita.” Kolose 3-17

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus. Puji syukur atas kasih karunia, pertolongan serta pernghiburan-Nya yang tidak pernah berhenti mengalir dalam kehidupan saya.
2. Yang tercinta kedua orang tua, bapak Lubu Ratu Andung dan ibu Margaretha Mb. Kaya serta adik Priska Novita. Terima kasih atas kasih sayang, perhatian dukungan serta doa tiada henti yang diberikan kepada saya selama ini. Semoga bapak, ibu dan adik merasa bangga dengan perjuangan saya.
3. Yang tersayang kak Dewi, kak Dian, bapa aya dan mama aya. Terima kasih atas motivasi serta doa yang diberikan kepada saya.
4. Echa, Maya, Devi, Erni, Wenny, Rosa, Feby, Nancy, Artini, Nophe, Vany, kak Angel, Ita, Kito dan Emon. Terima kasih atas bantuan serta dukungan doa yang telah diberikan kepada saya.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2019



Nining Astiti Tamu Ina

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadir Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan segala rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* ATCC 25175 DARI SEDIAAN PASTA GIGI GEL MINYAK ATSIRI BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* Soland. ex Maton)”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Dr. Titik Sunarni, S.Si., M.Si., Apt selaku Dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan koreksi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt selaku Dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan semangat kepada penulis.
5. Tim penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan dan saran yang membangun untuk memperbaiki skripsi ini.
6. Segenap Dosen, Karyawan, dan staf Laboratorium Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi yang telah banyak membantu bagi kelancaran pelaksanaan skripsi ini.
7. Perpustakaan Universitas Setia Budi, tempat mencari sumber buku untuk menyelesaikan dan menyempurnakan skripsi ini.
8. Untuk yang tercinta, bapak, mama dan adik, terima kasih untuk kasih sayang, dukungan semangat serta doanya.

9. Teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas motivasi dan bantuannya sehingga skripsi ini selesai.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dan akan penulis terima dengan tangan terbuka dan senang hati.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca supaya bisa menambah pengetahuan.

Surakarta, Juli 2019



Nining Astiti Tamu Ina

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tanaman	6
1. Sistematika tanaman.....	6
2. Morfologi.....	6
3. Kandungan kimia.....	7
4. Manfaat Kapulaga.....	7
5. Standar Mutu Minyak Atsiri.....	8
B. Simplisia	8
C. Minyak Atsiri.....	9
1. Pengertian	9
2. Sifat Minyak Atsiri	10
3. Destilasi Minyak Atsiri.....	10
4. Metode Isolasi Minyak Atsiri	11
D. Gel	12
1. Pengertian Gel	12
2. Keuntungan Sediaan Gel	12
E. Pasta Gigi.....	12
1. Tinjauan Umum Pasta Gigi	12
2. Pasta Gigi Gel	13

3.	Tinjauan Pustaka Bahan dalam Sediaan Pasta Gigi Gel.....	14
F.	Monografi Bahan.....	15
1.	Karbopol 940.....	15
2.	Tween 80.....	16
3.	PEG 80.....	16
4.	Sorbitol.....	17
5.	Natrium Benzoat.....	17
6.	Gliserin.....	17
7.	Sodium Lauril Sulfat.....	17
8.	Trietanolamin.....	17
9.	Aquadest.....	18
G.	Uji Mutu Fisik.....	18
1.	Uji Organoleptik.....	18
2.	Uji Homogenitas.....	18
3.	Uji Viskositas.....	18
4.	Uji pH.....	19
5.	Uji Daya Sebar.....	19
H.	Antibakteri.....	19
1.	Pengertian Antibakteri.....	19
2.	Mekanisme Antibakteri.....	20
I.	Uji Antibakteri.....	21
1.	Metode Difusi.....	21
2.	Metode Dilusi.....	22
J.	Uraian Mikroba Uji.....	22
1.	Sistematika Mikroba Uji.....	22
2.	Morfologi Bakteri.....	22
K.	Karies Gigi.....	23
1.	Pengetian Karies Gigi.....	23
2.	Patofisiologi Karies Gigi.....	23
L.	Landasan Teori.....	24
M.	Hipotesis.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....		28
A.	Populasi dan Sampel.....	28
1.	Populasi.....	28
2.	Sampel.....	28
B.	Variabel Penelitian.....	28
1.	Identifikasi Variabel Utama.....	28
2.	Klasifikasi Variabel Utama.....	28
3.	Definisi Operasional Variabel Utama.....	29
C.	Bahan dan Alat.....	30
1.	Bahan.....	30
2.	Alat.....	30
D.	Jalannya Penelitian.....	31
1.	Determinasi Tanaman.....	31
2.	Isolasi Minyak Atsiri Buah Kapulaga.....	31

3. Analisis Minyak Atsiri.....	31
4. Sterilisasi Alat.....	32
5. Formulasi Pasta Gigi Gel.....	33
6. Pembuatan Sediaan Pasta Gigi Gel	33
7. Uji Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Gel	34
8. Identifikasi Bakteri Uji	35
9. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Gel.....	37
E. Analisis Data.....	38
F. Alur Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Determinasi Tanaman.....	42
B. Isolasi Minyak Atsiri Buah Kapulaga	42
C. Analisis Minyak Atsiri Buah Kapulaga.....	43
1. Pemeriksaan organoleptis	43
2. Penetapan indeks bias	44
3. Penetapan bobot jenis	44
4. Kelarutan dalam alkohol	45
D. Identifikasi Bakteri Uji.....	46
1. Identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram.....	46
2. Identifikasi bakteri pada media agar darah	47
3. Uji katalase	47
4. Uji koagulase	47
E. Formulasi Pasta Gigi Gel.....	48
F. Uji Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Gel	48
1. Uji organoleptis	48
2. Uji homogenitas	50
3. Uji pH	51
4. Uji viskositas	53
5. Uji daya sebar	55
G. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Gel	57
1. Suspensi bakteri uji.....	57
2. Uji aktivitas antibakteri	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman kapulaga (<i>Amomum compactum</i> Soland. Ex Maton)	6
2. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	22
3. Skema isolasi minyak atsiri buah kapulaga	38
4. Skema formulasi pasta gigi gel minyak atsiri buah kapulaga	39
5. Skema pembuatan sediaan pasta gigi gel minyak atsiri buah kapulaga ...	40
6. Skema uji aktivitas antibakteri	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Persyaratan mutu minyak kapulaga	8
2. Rancangan Formulasi Pasta Gigi Gel yang telah Dimodifikasi.....	33
3. Rendemen minyak atsiri buah kapulaga	43
4. Hasil pemeriksaan organoleptis minyak atsiri buah kapulaga	43
5. Hasil penetapan indeks bias minyak atsiri buah kapulaga	44
6. Hasil penetapan bobot jenis minyak atsiri buah kapulaga	44
7. Hasil uji organoleptis sediaan pasta gigi gel	48
8. Hasil uji homogenitas sediaan pasta gigi gel	50
9. Hasil uji pH sediaan pasta gigi gel	51
10. Hasil uji viskositas sediaan pasta gigi gel	53
11. Hasil uji daya sebar sediaan pasta gigi gel	55
12. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel terhadap <i>Streptococcus mutans</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil determinasi kapulaga	69
2. Buah Kapulaga dan destilasi uap air	70
3. Minyak atsiri buah kapulaga dan alat	71
4. Identifikasi minyak atsiri	72
5. Bakteri uji <i>Streptococcus mutans</i> dan identifikasi bakteri uji	73
6. Hasil formulasi sediaan dan uji mutu fisik	74
7. Uji aktivitas antibakteri sediaan	76
8. Hasil perhitungan kadar minyak atsiri buah kapulaga	77
9. Hasil perhitungan indeks bias minyak atsiri buah kapulaga	78
10. Hasil perhitungan bobot jenis minyak atsiri buah kapulaga	79
11. Data hasil uji pH sediaan	80
12. Data hasil uji viskositas sediaan	86
13. Data hasil uji daya sebar sediaan	92
14. Diameter daya hambat sediaan uji	104
15. Komposisi media	108

INTISARI

Ina, Nining A. T. 2019. FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* ATCC 25175 DARI SEDIAAN PASTA GIGI GEL MINYAK ATSIRI BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* Soland. ex Maton), SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Kesehatan mulut memegang peranan yang sangat penting dalam mendukung kesehatan seseorang. Karies gigi merupakan penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan. Karies gigi adalah penyakit dimana terjadi kerusakan pada jaringan keras gigi yang ditandai oleh rusaknya email atau dektin oleh aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi karbopol 940 dan tween 80 terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri pada sediaan pasta gigi gel minyak atsiri buah kapulaga.

Minyak atsiri diperoleh dengan metode destilasi uap air. Minyak atsiri kemudian diformulasikan dalam bentuk sediaan pasta gigi gel variasi konsentrasi karbopol 940 dan tween 80. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dari sediaan menggunakan metode difusi kertas cakram.

Hasil rendemen minyak atsiri yang diperoleh dari buah kapulaga sebesar 2%. Minyak atsiri buah kapulaga dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan tween 80. Hasil pengujian mutu fisik menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi karbopol 940 dan tween 80 menyebabkan kenaikan viskositas dan penurunan daya sebar. Sediaan pasta gigi gel minyak atsiri buah kapulaga FI, FII dan FIII memiliki aktivitas antibakteri. Uji aktivitas antibakteri diperoleh diameter hambat berturut-turut pada FI, FII dan FIII yaitu sebesar 20,67 mm, 20,33 mm dan 21,00 mm.

Kata kunci: antibakteri, karbopol 940, minyak atsiri buah kapulaga, pasta gigi gel, tween 80.

ABSTRACT

Ina, Nining A. T. 2019. FORMULATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF *Streptococcus mutans* ATCC 25175 FROM GEL TOOTHPASTE PREPARATION CARDAMOM FRUIT ESSENTIAL OIL (*Amomum compactum* Soland. Ex Maton), SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Oral health plays a very important role in supporting one's health. Dental caries is the most common dental and oral disease. Dental caries is a disease where damage occurs to the hard tissue of the teeth which is characterized by damage to enamel or dentin by the activity of *Streptococcus mutans*. This study aims to determine the effect of various of carbopol 940 and tween 80 on the physical quality and antibacterial activity of the gel toothpaste preparation of cardamom fruit essential oil.

Essential oil was obtained by volatile oil distillation method and formulated in the form of gel toothpaste dosage variations in the concentration of carbopol 940 and tween 80. Test of antibacterial activity of *Streptococcus mutans* from the preparation using the disc paper diffusion method.

The yield of essential oils obtained from cardamom fruit is 2%. Cardamom fruit essential oil can be formulated in the form of gel toothpaste with a variety of carbopol 940 and tween 80 concentrations which caused an increase in viscosity and a decrease in dispersion. The preparations for cardamom essential oil gel toothpaste FI, FII and FIII have antibacterial activity. Antibacterial activity test obtained inhibitory diameters in FI, FII and FIII which were equal to 20,67 mm, 20,33 mm and 21,00 mm.

Keywords: antibacterial, carbopol 940, cardamom fruit essential oil, gel toothpaste, tween 80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kesehatan itu penting dalam kehidupan sehari-hari, untuk mendapatkan generasi bangsa yang kuat. Selain itu kesehatan juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat dalam rangka mewujudkan kesehatan masyarakat yang optimal. Mulut adalah gerbang utama dalam sistem pencernaan. Makanan dan minuman akan diproses di mulut dengan bantuan gigi, lidah, dan air liur. Perawatan kebersihan mulut adalah salah satu cara untuk meningkatkan kesehatan. Mulut tidak hanya sebagai pintu masuk makanan dan minuman tetapi tidak banyak orang menyadari besarnya peran mulut terhadap kesehatan dan kesejahteraan seseorang. Oleh karena itu, kesehatan mulut memegang peranan penting dalam mendukung kesehatan seseorang (Riyanti 2005).

Karies gigi merupakan salah satu penyakit gigi dan mulut yang paling banyak ditemukan. Karies gigi adalah kerusakan gigi yang diawali dari permukaan dan berkembang kearah dalam pada gigi (Storehagen *et al.* 2003). Faktor predisposisi yang juga berdampak pada terjadinya karies gigi termasuk jenis kelamin, usia, perilaku makan, perilaku membersihkan mulut (menyikat gigi). Karies ditandai dengan adanya lubang di jaringan keras gigi, bisa berwarna coklat atau hitam (Baehni 1996).

Data *Directorate General of Health Community (2006)*, menyatakan bahwa pada karies cukup dalam biasanya keluhan umum adalah rasa nyeri yang dirasakan oleh pasien ketika terkena rangsangan seperti panas, dingin, atau manis. Jika tidak ditangani, karies akan bertambah besar dan dapat mencapai ruang pulpa, yang merupakan rongga di gigi yang mengandung saraf dan pembuluh darah. Ketika mencapai ruang pulpa, akan ada proses peradangan yang menyebabkan rasa sakit berdenyut. Akhirnya, infeksi bakteri dapat menyebabkan kematian jaringan di ruang pulpa dan infeksi dapat menyebar ke jaringan tulang yang mendukung gigi.

Tingkat keparahan karies gigi di Indonesia sangat tinggi. Penelitian Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) pada 2013 menggambarkan prevalensi

penduduk Indonesia yang memiliki masalah dengan gigi dan mulut adalah 25,9%. Karies gigi rata-rata yang diukur dengan indeks DMF-T adalah 4.6 yang berarti populasi rata-rata di Indonesia telah mengalami kerusakan gigi sebanyak 5 gigi dan yang menerima perawatan gigi dari personel medis gigi sebesar 31,1%. Proporsi tertinggi orang dengan masalah gigi dan mulut adalah kelompok usia 35-44 tahun sekitar 30,5% dan usia 45-54 tahun sekitar 31,9%. Situasi ini menunjukkan bahwa masalah gigi dan mulut dapat terjadi pada kelompok usia produktif.

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil rempah-rempah. Rempah-rempah yang dihasilkan dapat mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri dari beberapa spesies tanaman mampu mengendalikan mikroorganisme yang berkaitan dengan kulit, karies gigi dan pembusukan makanan, termasuk bakteri Gram-negatif dan Gram-positif (Pay *et al.* 2004). *Streptococcus mutans* dianggap sebagai spesies utama yang terlibat dalam pengembangan karies gigi (Wright & Hart 2002). *Streptococcus mutans*, bakteri penghasil asam menyebabkan fermentasi karbohidrat yang menyebabkan kerusakan gigi (Freedman & Tanzer 1974).

Kapulaga merupakan salah satu rempah yang dihasilkan oleh Indonesia, yang juga termasuk ke dalam 9 besar rempah-rempah utama dunia. Kapulaga mengandung minyak atsiri sebesar 3-7% yang terdiri atas sineol, borneol dan terpineol (Agoes 2010). Fachriyah & Sumardi (2007) berhasil mengidentifikasi senyawa-senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri kapulaga, antara lain alfa-pinena, β -pinena, ρ -simena, 1,8-sineol dan alfa-terpineol. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suci (2016) menunjukkan hasil pada uji bakteri aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode dilusi dan difusi yang dilakukan terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan 6 konsentrasi obat kumur minyak atsiri buah kapulaga 0,125%; 0,25%; 0,5%; 1%; 1,5% dan 2% menunjukkan konsentrasi bunuh minimum (KBM) pada konsentrasi 0,5% karena sudah memberikan daya bunuh yang efektif terhadap pertumbuhan bakteri dan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 0,12%. Berdasarkan penelitian Ariswidiyanto (2001) minyak atsiri biji kapulaga dengan cara difusi menunjukkan adanya efek daya hambat lebih besar terhadap bakteri Gram positif dibandingkan bakteri Gram

negatif. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri biji kapulaga yang digunakan maka akan menghasilkan zona hambat yang semakin besar.

Sediaan pasta gigi yang mengandung agen antimikroba biasanya digunakan sebagai produk yang meningkatkan kebersihan mulut (Davies *et al.* 2010). Saat ini pasta gigi yang beredar dipasaran banyak menggunakan *flour* sebagai unsur untuk memperkuat gigi dan menjadikan gigi lebih putih. Namun penggunaan *flour* dapat menyebabkan terbentuknya flek putih pada email dan jika kadarnya berlebihan dapat menyebabkan gigi menjadi rapuh. Oleh sebab itu, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bahan herbal sebagai bahan alternatif dalam pembuatan pasta gigi yang tidak berbahaya.

Berdasarkan uraian diatas akan dikembangkan formula pasta gigi gel dengan menggunakan bahan herbal. Bahan herbal yang ditambahkan dalam formula pasta gigi gel adalah minyak atsiri dari buah kapulaga. Berdasarkan penelitian sebelumnya minyak atsiri kapulaga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang ditemukan pada plak gigi sehingga dapat menimbulkan masalah kesehatan gigi dan mulut. Berdasarkan uraian tersebut diharapkan minyak atsiri dari buah kapulaga dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri utama penyebab masalah kesehatan yaitu karies gigi. Pasta gigi dengan bahan herbal memiliki efek daya terhadap pertumbuhan bakteri serta tidak berbahaya. Penggunaan pasta gigi herbal juga dapat bermanfaat dalam meningkatkan minat masyarakat terhadap penggunaan bahan alami (Bayuarti 2006).

Standar Nasional Indonesia (SNI) menyatakan bahwa syarat mutu pH pada sediaan pasta gigi gel yaitu 4,5-10,5 agar tidak mengiritasi mukosa mulut. Menurut Doko (2018), parameter sifat fisik pasta gigi gel yang baik berdasarkan pengamatan organoleptis memiliki warna yang jernih daya sebar 2,6095-5,3230 cm. Nilai viskositas pasta gigi yang baik adalah 100-1000 dPas (Qomariah 2017). Dalam formulasi digunakan variasi karbopol 940 sebagai *gelling agent* dan tween 80 sebagai surfaktan. Alasan peneliti menggunakan karbopol 940 dalam pembuatan sediaan pasta gigi gel yaitu karbopol 940 dapat memberikan kejernihan gel yang lebih besar dibandingkan karbopol 934 (Allen 2002). Karbopol 940 merupakan

gelling agent yang dapat menghasilkan dispersi homogen dan tidak menimbulkan iritasi (Voight 1994). Penggunaan karbopol 940 memiliki efek terhadap kenaikan nilai viskositas yang lebih baik. Sifat karbopol 940 sebagai *gelling agent* mudah mengikat air dan pelarutnya sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas dari sediaan (Martin *et al.* 1993). Penggunaan tween 80 sebagai surfaktan dengan konsentrasi 1-15% digunakan untuk menstabilkan fase minyak dan fase air pada sediaan pasta gigi gel (Zhang 2009). Berdasarkan penelitian Tirmiara (2018) penggunaan tween dengan metode nanoemulsi dapat menghasilkan sediaan yang jernih dan dapat meningkatkan kelarutan. Cara kerja surfaktan dengan melingkupi partikel obat dalam fase minyak dan mendorong terbentuk partikel dengan ukuran droplet yang lebih kecil (Zhao *et al.* 2009).

B. Rumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah minyak atsiri dari buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) dapat diformulasi dalam bentuk sediaan pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan tween 80 ?
2. Bagaimana mutu fisik organoleptis, homogenitas, viskositas daya sebar pada sediaan pasta gigi gel minyak atsiri buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) ?
3. Apakah sediaan pasta gigi gel minyak atsiri dari buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) mempunyai efek daya hambat terhadap pembiakan bakteri *Streptococcus mutans*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bahwa minyak atsiri dari buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) dapat diformulasi dalam bentuk sediaan pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan tween 80.
2. Untuk mengetahui mutu fisik organoleptis, homogenitas, viskositas dan daya sebar pada sediaan pasta gigi gel minyak atsiri buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton).

3. Untuk mengetahui efek daya hambat sediaan pasta gigi gel minyak atsiri dari buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) terhadap pembiakan bakteri *Streptococcus mutans*.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data ilmiah bagi ilmu pengetahuan dan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai efek buah kapulaga (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Dapat memberikan informasi dan wawasan ilmiah untuk melakukan penelitian lebih lanjut.