

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI GEL
EKSTRAK BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* S.)
TERHADAP *Streptococcus mutans***



Oleh:

**Wenny Setyawan Maranatha
21154473A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI GEL
EKSTRAK BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* S.)
TERHADAP *Streptococcus mutans***

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Wenny Setyawan Maranatha
21154473A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019**

PENGESAHAN SKRIPSI
Berjudul
**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI GEL
EKSTRAK BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* S.) TERHADAP
*Streptococcus mutans***

Oleh :

Wenny Setyawan Maranatha
21154473A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal: 15 Juli 2019

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

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

Pembimbing,

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

Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt.

Penguji:

1. Drs. Widodo Priyanto, M.M., Apt.
2. D. Andang Arif Wibawa, SP, M.Si
3. Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc
4. Dr. Titik Sunarni, S.Si., M.Si., Apt.

1.....
2.....
3.....
4.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

”Orang yang sukses tidak selalu orang yang pintar tapi orang yang sukses adalah orang yang gigih dan pantang menyerah”

-Penulis-

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- ❖ Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya membuatku berada disini
- ❖ Kedua orang tua terutama papa, mama dan ketiga kakakku yang telah memberikan dukungan dan doanya.
- ❖ Dan tak lupa semua keluarga yang selalu membimbingku disini untuk jadi seperti sekarang ini.
- ❖ Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan pertolongan saat aku dalam masalah dan sudah membantu dalam memberikan semangat hingga skripsi ini selesai.
- ❖ Segenap dosen Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi telah membimbing saya untuk memberikan ilmu dan pengetahuan sebagai Mahasiswi di Universitas Setia Budi.

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



Wenny Setyawan Maranatha

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* S.) TERHADAP *Streptococcus mutans*** ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dr. Titik Sunarni, S.Si., M.Si., Apt. selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt. selaku Pembimbing Pendamping yang telah sabar membimbing penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen penguji skripsi yang telah memberi masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada segenap asisten Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta yang telah banyak membantu.
7. Bapak Yohanes Setiawan dan Ibu Lidya Iskandar serta keluarga tercinta yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, nasehat dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
8. Kepada sahabat-sahabat saya yang selalu membantu saya, memberikan doa serta dukungan kepada saya selama proses penyusunan skripsi ini
9. Kepada teman rasa saudara saya Rosa Selly Rahayu yang selama 4 tahun berbagi bahagia dan duka yang selalu membantu saya dan mendukung saya

serta saling mendoakan dalam keadaan apapun sehingga proses penyusunan skripsi ini selesai.

10. Teman-teman semasa kuliah seluruh keluarga besar Universitas Setia Budi Angkatan 2015 terima kasih atas semua doa dan dukungan kalian selama ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini masih ada kekurangan, maka kritik dan saran dari pembaca sangat berguna untuk perbaikan penelitian dimasa datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan khususnya bagi pemikiran dan pengembangan ilmu farmasi.

Surakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tanaman Kapulaga.....	6
1. Sistematika tanaman.....	6
2. Nama umum.....	6
3. Morfologi tanaman dan penyebarannya	7
4. Kandungan senyawa kimia	8
4.1. Saponin.	8
4.2. Flavonoid.	8
4.3. Polifenol.....	9
4.4. Terpenoid.....	9
5. Kegunaan kapulaga	10
B. Simplisia	10
1. Pengertian simplisia	10
2. Pengeringan simplisia.....	11
C. Ekstraksi	11

1.	Pengertian ekstraksi dan ekstrak	11
2.	Metode ekstraksi	12
2.1.	Cara dingin.....	12
2.2.	Cara panas.....	13
3.	Pelarut.....	14
D.	Bakteri Uji	16
1.	Klasifikasi <i>Streptococcus mutans</i>	16
2.	Morfologi dan fisiologi <i>Streptococcus mutans</i>	16
E.	Mekanisme Kerja Antibakteri.....	17
1.	Antibakteri yang menghambat pembentukan dinding sel	17
2.	Antibakteri yang mengubah permeabilitas membran sel	17
3.	Antibakteri yang menghambat sintesis protein.....	17
4.	Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat	18
5.	Antibakteri yang menghambat sintesis metabolit essensial....	18
F.	Pasta Gigi.....	19
1.	Pengertian pasta gigi	19
1.1.	Konsistensi.....	19
1.2.	Kemampuan menggosok.	20
1.3.	Penampilan.	20
1.4.	Pembentuk busa.	20
1.5.	Rasa.	20
1.6.	Stabilitas.	20
2.	Pasta gigi gel.....	20
3.	Bahan-bahan dalam pembuatan pasta gigi gel.....	21
2.1.	Surfaktan.....	21
2.2.	Bahan pelembab (<i>humectant</i>).	22
2.3.	Detergen.....	22
2.4.	Bahan pengikat (<i>gelling agent</i>).....	22
2.5.	Pemanis.....	23
2.6.	Penambah rasa (<i>flavor</i>).....	23
2.7.	Pengawet.....	23
2.8.	Pewarna.	23
G.	Tinjauan Bahan Penggunaan Pasta Gigi Gel.....	23
1.	Karbopol 940	23
2.	Tween 80	23
3.	Gliserin	24
4.	Sorbitol	24
5.	Natrium lauril sulfat	25
6.	Sodium benzoat.....	25
7.	Trietanolamin	25
8.	Aquadest	26
H.	Landasan Teori.....	26
I.	Hipotesis	28
BAB III METODE PENELITIAN.....		29
A.	Populasi dan Sampel	29

1. Populasi	29
2. Sampel	29
B. Variabel Penelitian	29
1. Identifikasi variabel utama	29
2. Klasifikasi variabel utama	29
3. Definisi operasional variabel utama	30
C. Bahan dan Alat.....	30
1. Bahan.....	30
2. Alat	31
D. Jalannya Penelitian.....	31
1. Pengambilan bahan penelitian	31
2. Identifikasi tanaman	31
3. Pembuatan serbuk simplisia buah kapulaga	32
4. Pembuatan ekstrak buah kapulaga	32
5. Karakterisasi ekstrak buah kapulaga	32
5.1. Pemeriksaan organoleptik.....	32
5.2. Penetapan berat jenis.....	33
5.3. Penetapan susut pengeringan.....	33
5.4. Penetapan kadar air.....	33
5.5. Penetapan kadar abu.....	34
6. Uji kandungan kimia ekstrak buah kapulaga.....	34
6.1. Identifikasi golongan alkaloid.....	34
6.2. Identifikasi golongan flavonoid.....	35
6.3. Identifikasi golongan saponin.....	35
6.4. Identifikasi golongan polifenol.....	35
6.5. Identifikasi golongan tanin.....	35
6.6. Identifikasi golongan kuinon.....	35
6.7. Identifikasi golongan steroid/triterpenoid.....	36
6.8. Identifikasi golongan minyak atsiri.....	36
7. Pembuatan sediaan pasta gigi gel.....	36
8. Rancangan formulasi sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga.....	37
9. Pemeriksaan mutu fisik sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga.....	37
9.1. Uji homogenitas	37
9.2. Uji organoleptik	38
9.3. Uji viskositas.....	38
9.4. Uji pH.....	38
9.5. Uji luas daya sebar	38
9.6. Uji tinggi busa.....	39
10. Identifikasi bakteri uji <i>Streptococcus mutans</i>	39
10.1. Identifikasi mikroskopis.....	39
10.2. Uji makroskopis.....	39
10.3. Uji biokimia.....	39
11. Uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga.....	40

11.1. Sterilisasi	40
11.2. Penanaman bakteri uji pada media agar miring	40
11.3. Pembuatan standar kekeruhan larutan (Larutan <i>Mc. Farland</i>).....	41
11.4. Pembuatan suspensi bakteri uji.	41
11.5. Uji daya hambat.	41
11.6. Pengamatan hasil pengujian aktivitas antibakteri.	41
E. Cara Analisis Data	42
F. Skema Jalannya Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil Pengujian Tanaman Kapulaga dan Ekstrak Buah Kapulaga	45
1. Identifikasi tanaman kapulaga	45
2. Pembuatan serbuk buah kapulaga	45
3. Pembuatan ekstrak buah kapulaga	45
4. Karakterisasi ekstrak buah kapulaga	46
4.1. Pemeriksaan organoleptis.	46
4.2. Penetapan berat jenis.	47
4.3. Penetapan susut pengeringan.	47
4.4. Penetapan kadar air.	48
4.5. Penetapan kadar abu.	49
5. Hasil uji kandungan kimia ekstrak buah kapulaga.....	49
B. Formula Pasta Gigi Gel Ekstrak Buah Kapulaga.....	51
1. Formula basis pasta gigi gel variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin.....	51
2. Hasil pemeriksaan mutu fisik sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga	52
2.1. Uji homogenitas.	51
2.2. Uji organoleptis.....	52
2.3. Uji viskositas.....	54
2.4. Uji pH.	56
2.5. Uji daya sebar.	58
2.6. Uji tinggi busa.	60
C. Hasil Identifikasi Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	63
1. Identifikasi mikroskopis.	63
2. Identifikasi makroskopis.....	64
3. Uji biokimia	64
3.1. Uji katalase.	64
3.2. Uji koagulase.	65
D. Hasil pengamatan pengujian aktivitas antibakteri.	65
1. Hasil suspense bakteri uji <i>Streptococcus mutans</i>	65
2. Hasil uji daya hambat antibakteri.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Tanaman Kapulaga (a) dan bagian tanaman kapulaga (b)	6
2. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	16
3. Skema pembuatan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga	43
4. Skema pengujian aktivitas antibakteri pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga..	44
5. Hasil nilai viskositas sediaan pasta gigi gel	55
6. Hasil nilai pH sediaan pasta gigi gel.....	57
7. Hasil nilai tinggi busa sediaan pasta gigi gel.....	62

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Konstanta dielektrikum pelarut organik	14
2. Formula pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga dengan variasi konsentrasi karbopol 940 sebagai pembentuk gel dan gliserin sebagai bahan pelembab.....	37
3. Hasil persentase berat serbuk dari berat simplisia kering buah kapulaga	45
4. Hasil persentase rendemen ekstrak buah kapulaga	46
5. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak buah kapulaga.....	46
6. Hasil penetapan berat jenis ekstrak buah kapulaga 1%	47
7. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak buah kapulaga.....	48
8. Hasil penetapan kadar air ekstrak buah kapulaga	48
9. Hasil uji kandungan kimia ekstrak buah kapulaga	50
10. Formula basis pasta gigi gel variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin.	51
11. Hasil uji homogenitas sediaan pasta gigi gel.....	52
12. Hasil uji organoleptis sediaan pasta gigi gel	53
13. Hasil uji viskositas sediaan pasta gigi gel	54
14. Hasil uji pH sediaan pasta gigi gel.....	56
15. Hasil uji luas daya sebar sediaan pasta gigi gel.....	58
16. Hasil uji tinggi busa sediaan pasta gigi gel	61
17. Hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1.	Surat keterangan identifikasi tanaman kapulaga (<i>Amomum compactum</i> S.).....	79
2.	Foto bahan dan alat pembuatan serbuk buah kapulaga.....	80
3.	Foto bahan dan alat pembuatan ekstrak buah kapulaga.....	81
4.	Foto hasil karakterisasi ekstrak	82
5.	Foto hasil uji kandungan kimia ekstrak buah kapulaga	83
6.	Foto hasil pemeriksaan mutu fisik sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga	84
7.	Foto hasil identifikasi bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	87
8.	Foto hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga	88
9.	Hail pengujian tanaman dan ekstrak buah kapulaga.....	91
10.	Hasil perhitungan berat jenis ekstrak buah kapulaga.....	92
11.	Hasil perhitungan susut pengeringan ekstrak buah kapulaga.....	94
12.	Hasil perhitungan kadar air ekstrak buah kapulaga	96
13.	Hasil perhitungan kadar abu ekstrak buah kapulaga	97
14.	Data hasil pengujian viskositas sediaan pasta gigi gel dan uji statistik menggunakan <i>paired samples t-test</i>	98
15.	Data hasil pengujian pH sediaan pasta gigi gel dan uji statistik menggunakan <i>paired samples t-test</i>	101
16.	Data hasil pengujian luas daya sebar sediaan pasta gigi gel dan uji statistik menggunakan <i>paired samples t-test</i>	104
17.	Data hasil pengujian tinggi busa sediaan pasta gigi gel dan uji statistik menggunakan <i>paired samples t-test</i>	109
18.	Data hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel dan uji statistik menggunakan <i>one way anova</i>	113

INTISARI

MARANATHA W. S. 2019, FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* S.) TERHADAP *Streptococcus mutans*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Buah kapulaga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi karena mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol dan minyak atsiri. Tujuan penelitian untuk mengetahui mutu fisik meliputi homogenitas, organoleptik, viskositas, pH, luas daya sebar, tinggi busa, dan stabilitas ekstrak buah kapulaga yang diformulasikan dalam sediaan pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin dan mengetahui sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi.

Jumlah sediaan pasta gigi gel dibuat sebanyak delapan terdiri dari empat formula kontrol dan 4 formula dengan ekstrak. Ekstrak buah kapulaga dengan konsentrasi 1% diformulasikan menjadi pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin berturut-turut (0,5:2), (1:1,5), (1,5:1), dan (2:0,5). Sediaan pasta gigi gel dievaluasi sifat fisiknya meliputi homogenitas, organoleptis, viskositas, pH, luas daya sebar, tinggi busa selama 21 hari dan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi. Hasil uji viskositas, pH, luas daya sebar dan tinggi busa dianalisis dengan metode *paired samples t-test* sedangkan uji aktivitas antibakteri dianalisis dengan metode *one way anova*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi karbopol 940 dan penurunan konsentrasi gliserin akan menurunkan luas daya sebar dan tinggi busa tetapi meningkatkan viskositas dan sebaliknya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka semakin rendah pH formula. Daya hambat bakteri terbesar terdapat pada pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin adalah (2:0,5).

Kata kunci: buah kapulaga, pasta gigi gel, karbopol 940, gliserin, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

MARANATHA W. S. 2019, FORMULATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF CARDAMOM FRUIT EXTRACT (*Amomum compactum* S.) GEL TOOTHPASTE AGAINST *Streptococcus mutans*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Cardamom can inhibit the growth of *Streptococcus mutans* causing dental caries because it contains alkaloids, flavonoids, saponins, polyphenols and essential oils. The aim of the study was to determine physical quality including homogeneity, organoleptic, viscosity, pH, dispersion area, foam height, and stability of cardamom fruit extract formulated in gel toothpaste preparations with variations of concentration carbopol 940 and glycerin and to find out the preparation of gel toothpaste fruit cardamom extract has antibacterial activity against bacteria *Streptococcus mutans* by diffusion method.

Total preparation toothpaste gel is made of eight consists of four formula as a control and four formula with extracts. Cardamom extract at a concentration of 1% formulated into toothpaste gel with variations in the concentration of carbopol 940 and glycerin in a row (0,5:2), (1:1,5), (1,5:1) and (2:0,5). Preparations gel toothpastes evaluated physical properties include homogeneity, organoleptic, viscosity, pH, wide dispersive power, high foam for 21 days and test the antibacterial activity by diffusion method. The test results of viscosity, pH, extensive high dispersive power and foam was analyzed by paired samples t-test, while the antibacterial activity test was analyzed by one-way ANOVA.

The results showed that the increase in the concentration of carbopol 940 and decreasing the concentration of glycerin will reduce the size of the spread and the foam height but increases the viscosity and vice versa. The higher concentration of the extract is added, the lower the pH of the formula. The inhibition of bacteria contained in the gel toothpaste cardamom extracts with varying concentrations and glycerin are carbopol 940 (2:0,5).

Key word: cardamom, gel toothpaste, carbopol 940, glycerin, and *Streptococcus mutans*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Obat sangat diperlukan untuk pengobatan masyarakat pada masa sekarang. Sehingga, produsen semakin banyak memproduksi obat-obat sintetis. Obat sintetis yang diproduksi dapat menimbulkan dampak seperti kenaikan harga obat yang tidak terkendali. Masyarakat berpikiran untuk bergeser ke arah gaya hidup pengobatan secara alami (Annisa 2017). Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar yang tersusun dari beribu-ribu pulau yang terdiri dari berbagai macam tumbuhan. Indonesia memiliki beragam flora yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai alternatif untuk kesehatan di antaranya sebagai upaya dalam mengobati, mencegah, dan mengurangi rasa sakit pada tubuh.

Tanaman obat merupakan salah satu keanekaragaman hayati di Indonesia. Bangsa Indonesia mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan dalam waktu lama. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat berdasarkan pengalaman dan keterampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya (Sari 2006). Hal ini mendorong masyarakat Indonesia untuk menggunakan jenis tanaman herbal sebagai jalan alternatif dalam pengobatan secara alami (Wijayakusuma 2000). Bagian tanaman kapulaga yang biasa dipakai untuk bahan baku obat tradisional adalah buahnya. Buah kapulaga selain bermanfaat sebagai obat tradisional juga dipakai untuk bahan campuran industri makanan dan industri parfum. Beberapa literatur menyatakan bahwa herba ini berkhasiat menyembuhkan penyakit kejang perut, rematik, demam, batuk, sesak napas, menambah nafsu makan, menghilangkan bau badan, dan sebagai obat radang amandel. Selain itu biji, air rebusan daun dan batang kapulaga dapat mengurangi penimbunan gas di dalam usus, menyembuhkan kolik, dan mengatasi lemah badan (Winarto *et al.* 2003). Budiarti *et al.* (2010) melaporkan ekstrak buah kapulaga mengandung senyawa minyak atsiri seperti sineol lebih kurang 12%, terpineol, dan borneol di samping itu buah kapulaga mengandung flavonoid,

saponin, polifenol, steroid dan triterpenoid. Menurut Winarsi (2014) ekstrak buah kapulaga memiliki kandungan aktif yang disinyalir mengandung senyawa lain di antaranya metal hepton, β -terpeniol, sabinen, linalool, geraniol, α -pinen, sabinen, limonene, terpenil asetat, saponin, flavonoid, dan polifenol. Kandungan metabolit sekunder buah kapulaga dapat diperoleh dengan dilakukan ekstraksi.

Penelitian sebelumnya menyebutkan ekstrak buah kapulaga memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan konsentrasi terendah dari ekstrak buah kapulaga yang masih memiliki daya antibakteri adalah konsentrasi 0,25% (Budiarti *et al.* 2013). *Streptococcus mutans* hidup berkembangbiak di daerah kaya akan sukrosa untuk menghasilkan permukaan yang bersifat asam. Email gigi mudah larut disebabkan oleh nilai pH di dalam rongga mulut sehingga mengalami penurunan menjadi 5,5 atau lebih rendah. *Streptococcus mutans* mengganggu kerja saliva untuk membersihkan bakteri tersebut, jadi jaringan keras gigi rusak dan menyebabkan terjadinya karies gigi (Alfath *et al.* 2013). Karies gigi secara medis dapat muncul akibat tidak teraturnya kegiatan membersihkan gigi. Karies gigi merupakan penyakit infeksi yang dapat merusak struktur gigi dan menyebabkan lubang pada gigi, karena terbentuk plak pada gigi (Featherstone 2004). Plak gigi terdiri atas kumpulan mikroorganisme atau bakteri, komponen saliva dan sisa makanan pada permukaan gigi.

Plak gigi yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans* dapat dicegah dengan memelihara kebersihan rongga mulut baik secara kimiawi maupun mekanis. Cara kimiawi menggunakan bahan antibakteri misalnya menggunakan obat kumur, sedangkan cara mekanis dengan menyikat gigi menggunakan sikat gigi dan pasta gigi yang mengandung antibakteri. Pasta gigi mengandung bahan dan fungsi yang berbeda-beda. Bahan pasta gigi berfungsi untuk membersihkan permukaan gigi, mengurangi sensitifitas pada gigi, mencegah karies gigi dan memberikan rasa nyaman pada rongga mulut (Putri *et al.* 2010). Sediaan pasta gigi yang beredar di pasaran ada 2 jenis yaitu sediaan pasta dan sediaan gel (transparan). Pada umumnya sediaan pasta gigi yang paling banyak disukai masyarakat yaitu gel dikarenakan penampilannya menarik, dan lebih nyaman digunakan perawatan gigi karena memiliki kandungan air yang besar dibanding

sediaan pasta. Gel merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes RI 1995).

Basis sediaan pasta gigi gel dipengaruhi sebagian besar oleh komposisi bahan pembentuk gel (*gelling agent*) dan bahan pelembab (*humectant*), kedua bahan tersebut dapat mempengaruhi konsistensi dan viskositas sehingga mempengaruhi stabilitas fisik sediaan. Sediaan pasta gigi gel yang mengandung ekstrak membutuhkan *gelling agent* seperti karbopol 940 dengan konsentrasi 0.5-2% (Draganoiu *et al.* 2009). Sediaan gel mempunyai persentase *humectant* mencapai 80% dari jumlah total formula sedangkan sediaan pasta hanya memiliki 60% dari total formulanya. Bahan pengikat berfungsi untuk menjaga kestabilan pasta dan mencegah pemisahan bahan padat dan bahan cair. Bahan pelembab (*humectant*) ditambahkan ke dalam pasta gigi berperan dalam peningkatan stabilitas sediaan pasta dengan cara mencegah terjadinya pengeringan dan pengerasan pasta, melindungi komponen-komponen yang terikat kuat di dalam bahan yang belum mengalami kerusakan termasuk kadar air, kadar lemak dan komponen lainnya untuk mempertahankan kelembaban sistem sediaan pasta yang dikarenakan air dari lingkungan untuk dapat diikat supaya masuk ke dalam sistem sediaan (Mitsui 1997).

Berdasarkan uraian di atas, penampilan gel yang baik adalah gel dengan penampilan warna yang bening atau transparan, jernih, dan stabil. Oleh karena itu, formula yang dibuat ditambahkan tween 80 (konsentrasi 1-15%) sebagai surfaktan (Zhang 2008) dan penambahan sorbitol (konsentrasi 5-20%) sebagai kosurfaktan (Rubino 1990) di setiap formula pasta gigi gel yang untuk menghasilkan sediaan pasta gigi gel yang transparan dan tembus pandang. Surfaktan berfungsi untuk menstabilkan dua fase yang berbeda pada sediaan pasta gigi gel. Kosurfaktan berfungsi untuk meningkatkan kelarutan minyak dalam air. Menurut Khoiriyah *et al.* (2018), surfaktan yang digunakan yaitu Tween 80 (konsentrasi 36%) dan kosurfaktan yang digunakan yaitu sorbitol (konsentrasi 24%) menghasilkan nanoemulsi yang stabil dan jernih. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk membuat formulasi pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga dengan variasi konsentrasi karbopol 940 sebagai *gelling agent* dan gliserin sebagai

humectant untuk setiap formula. *Gelling agent* berfungsi untuk memberikan bentuk semipadat yang stabil. *Humectant* berfungsi untuk menjaga kestabilan gel dengan cara mencegah kehilangan air dalam gel (Yogesthinaga 2016). Hal ini dimaksudkan untuk mengamati pengaruh peningkatan konsentrasi karbopol 940 dan gliserin terhadap stabilitas fisik sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga dan menguji adanya aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah

1. Apakah ekstrak buah kapulaga dapat diformulasi dalam bentuk sediaan pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin mempunyai mutu fisik seperti homogenitas, organoleptis, viskositas, pH, luas daya sebar, tinggi busa dan stabilitas yang baik ?
2. Apakah sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui mutu fisik meliputi homogenitas, organoleptis, pH, viskositas, pH, luas daya sebar, tinggi busa dan stabilitas ekstrak buah kapulaga yang diformulasikan dalam sediaan pasta gigi gel dengan variasi konsentrasi karbopol 940 dan gliserin.
2. Mengetahui sediaan pasta gigi gel ekstrak buah kapulaga mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini berguna untuk:

1. Memberikan informasi mengenai ilmu pengetahuan pada masyarakat bahwa sediaan pasta gigi gel berbahan aktif ekstrak buah kapulaga memberikan efek samping kecil dan tidak kalah berkhasiat dibandingkan bahan aktif kimiawi.

2. Pengembangan selanjutnya sebagai rekomendasi bahan aktif yang berkhasiat dan aman digunakan dalam pembuatan sediaan gigi bagi industri kosmetik Indonesia.
3. Mengenalkan kepada masyarakat dalam pemanfaatan buah kapulaga sebagai sediaan pasta gigi gel sebagai antibakteri.