

**FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH
APEL MANALAGI (*Pyrus malus var. sylvestris* L) DENGAN
VARIASI KONSENTRASI CMC-NA SEBAGAI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Streptococcus mutans* ATCC 25175**



**Diajukan oleh :
Zhicizha Estara Suyit
24185391A**

**Kepada
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2022**

**FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH
APEL MANALAGI (*Pyrus malus var. sylvestris* L) DENGAN
VARIASI KONSENTRASI CMC-NA SEBAGAI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Streptococcus mutans* ATCC 25175**

SKRIPSI

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

**Oleh :
Zhicizha Estara Suyit
24185391A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2022**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH APEL MANALAGI (*Pyrus malus var. sylvestris* L) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC-NA SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Oleh:

Zhicizha Estara Suyit
24185391A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 13 Mei 2022

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



Prof. Dr. Apt. RA. Oetari, S.U., M.M., M.Sc

Pembimbing Utama

Dr. Supriyadi, M.Si

Pembimbing Pendamping

Apt. Anita Nilawati, M.Farm.

Penguji :

1. Dr. apt. Ismi Rahmawati, M. Si

1.

2. Apt. Drs. Widodo Priyanto, M.M

2.

3. Apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc

3.

4. Dr. Supriyadi, M. Si

4.

PERSEMBAHAN

“Dan bersabarlah, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

“Janganlah kamu bersikap lemah dan jangan pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman”

(Qs Ali-Imran : 139)

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan karya ini. Kasih sayang yang berlimpah dan nikmat telah Engkau berikan memberikan saya kekuatan dan kesabaran. Shalawat serta salam selalu terucapkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi umat manusia

Skripsi ini adalah bukti kesungguhan serta perjuangan saya untuk saya persembahkan kepada :

Orang yang paling berharga dan yang paling saya sayangi yaitu papa dan mama saya Suyit Thomas dan Rita Muji Rahayu yang telah mengorbankan tenaga, waktu, pikiran, kasih sayang, selalu memberikan semangat dan dukungan penuh serta yang selalu mempertaruhkan apapun demi kebahagiaan anaknya untuk melihat anaknya menjadi orang sukses dan bermanfaat di masa depan

Bapak Dr. Supriyadi. M.,Si dan ibu apt. Anita Nilawati, M.Farm selaku dosen pembimbing saya yang selalu memberikan bimbingan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini

Saudara seperjuanganku tercinta yaitu Stevania Windi dan Marisa S Mandala yang selalu memberikan support dan dukungan disaat senang maupun susah serta memberikan banyak banyak pelajaran arti kehidupan dan pengalaman baru, terimakasih sudah memberikan kenangan dan cerita indah Bersama di perantauan ini tanpa kalian aku tidak bisa melangkah jauh sampai saat ini, semoga kita menjadi orang-orang yang sukses dan selalu menjadi sahabat amin

Serta orang-orang yang telah membantu saya secara langsung dalam penyelesaian skripsi saya yaitu Erlinda Novita Sari dan Marisa S Mandala.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang tidak pernah terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum, apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya orang lain.

Surakarta, 09 Mei 2022



Zhicizha Estara Suyit

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin

Segala puji syukur atas nikmat dan hidayah yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH APEL MANALAGI (*Pyrus malus var. sylventris* L) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC-NA SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* ATCC 25175”**. Skripsi ini disusun sebagai sebuah proses pembelajaran dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penulis menyadari bahwa penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA. Selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof. Dr R.A. Oetari , SU, MM. Sc.,Apt. Selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
3. Mamik Ponco Rahayu.,M.Si.,Apt . Selaku pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberi nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik
1. Dr. Supriyadi, M.Si. Selaku pembimbing utama yang selalu mendukung, membimbing, memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
2. apt. Anita Nilawati.,M. Farm. selaku pembimbing pendamping yang selalu mendukung, membimbing, serta mengarahkan dan memberi petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan skripsi ini.
4. Segenap dosen staf laboratorium Universitas Setia Budi yang telah membantu dan membimbing penulis selama proses pelaksanaan penelitian
5. Papa, mama, kedua adikku tercinta yang selalu memberikan motivasi, semangat, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
6. Kepada teman-temanku tercinta yang membantu membuat

kenangan cerita indah, pelajaran hidup, serta hal baru di perantauan ini

Penulis menyadari banyak kelemahan dalam proses pelaksanaan, penyajian dalam penelitian, penulis juga menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak terkait maka skripsi ini tidak selesai tepat waktu. Penulis hanyalah manusia biasa yang mempunyai banyak kekurangan dan memiliki banyak kesalahan oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi seluruh masyarakat

Surakarta, 09 Mei 2022



Zhicizha Estara Suyit

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Apel Manalagi (<i>Pyrus malus var. sylvestris L</i>).....	5
1. Morfologi.....	5
2. Nama latin buah apel manalagi	6
3. Kandungan kimia buah apel manalagi.....	6
B. Gigi.....	8
1. Struktur gigi.....	8
2. Karies gigi.....	8
3. Mekanisme terjadinya karies gigi.....	9
4. Etiologi karies gigi	9
5. Klasifikasi karies gigi	10
6. Kerusakan pada gigi	10
C. Pasta gigi gel (Toothpaste).....	11
1. Definisi pasta gigi gel.....	11
2. Karakteristik pasta gigi gel	12
3. Pasta gigi gel.....	13
4. Kandungan pasta gigi gel.....	13
D. Monografi bahan	14
1. Natrium karboksimetil selulosa (CMC-Na)	14
2. Gliserin.....	14

3. Kalsium karbonat	14
4. Sorbitol.....	15
5. Natrium sakarin.....	15
6. Metil paraben.....	16
7. Propil paraben.....	16
8. Natrium lauryl sulfat.....	16
9. Akuades.....	17
E. Simplisia.....	17
1. Definisi simplisia	17
2. Pembuatan simplisia	17
F. Ekstraksi	19
1. Ekstraksi.....	19
2. Metode ekstraksi	19
G. Bakteri Uji (<i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175).....	20
1. Morfologi	20
2. Klasifikasi ilmiah <i>Streptococcus mutans</i>	21
3. Metode pengujian aktivitas antibakteri.....	21
H. Antibakteri.....	22
1. Mekanisme kerja senyawa antibakteri	22
I. Landasan Teori.....	23
J. Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Populasi dan Sampel	26
1. Populasi.....	26
2. Sampel.....	26
B. Variabel Penelitian	26
1. Identifikasi variabel utama.....	26
2. Klasifikasi variabel utama.....	26
3. Definisi operasional variabel utama.....	27
C. Alat dan Bahan	28
1. Alat	28
2. Bahan.....	28
D. Jalannya Penelitian.....	29
1. Determinasi tanaman apel manalagi.....	29
2. Pengambilan sampel.....	29
3. Preparasi sampel	29
4. Pembuatan serbuk buah apel manalagi	29
5. Penetapan kadar susut pengeringan serbuk	30
7. Pembuatan ekstrak buah apel manalagi	30
8. Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak.....	30
9. Penetapan kadar air ekstrak buah apel manalagi.....	31
10. Pengujian bebas etanol	32
11. Sterilisasi.....	32

12. Pembuatan media uji.....	32
13 Peremajaan bakteri	33
14 Identifikasi bakteri uji.....	33
15 Pengujian antibakteri ekstrak buah apel manalagi ...	34
16 Pembuatan sediaan pasta gigi gel atau toothpaste	35
17 Pembuatan kontrol uji aktivitas	36
18 Evaluasi mutu fisik sediaan pasta gigi	36
19 Pengujian antibakteri dengan metode difusi cakram	37
E. Analisis Hasil	38
F. Skema Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Uji Determinasi Tanaman Apel Manalagi.....	43
B. Uji Serbuk Simplisia Apel Manalagi	43
A. Uji Ekstrak Apel Manalagi.....	46
B. Identifikasi bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	48
C. Hasil pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Apel Manalagi Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	50
D. Uji Formulasi Gel Ekstrak Apel Manalagi.....	51
E. Hasil Pengujian Mutu Fisik dan Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Gel Antibakteri Ekstrak buah apel manalagi.....	52
F. Hasil Pengujian Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Gel Antibakteri Ekstrak Apel Manalagi.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Buah apel manalagi (<i>Pyrus malus</i> var. <i>sylventris</i> L) (Khoiroh et al., 2018).....	5
Gambar 2. Struktur gigi (Kurniawan, 2012).....	8
Gambar 3. Mekanisme terjadinya karies pada gigi (Febrian, 2012)	9
Gambar 4. Rumus struktur natrium lauryl sulfat (Rowe et al., 2009)..	14
Gambar 5. Rumus struktur gliserin (Kemenkes RI, 2020).	14
Gambar 6. Rumus struktur kalsium karbonat (Rowe et al., 2009).	15
Gambar 7. Rumus struktur sorbitol (Rowe et al., 2009).....	15
Gambar 8. Rumus struktur natrium sakarin (Rowe et al., 2009).....	15
Gambar 9. Rumus struktur Metil paraben (Kemenkes RI, 2020).....	16
Gambar 10. Rumus struktur propil paraben (Rowe et al., 2009).....	16
Gambar 11. Rumus struktur natrium lauryl sulfat (Rowe et al., 2009).	17
Gambar 12. <i>Streptococcus mutans</i> (Sumber: Zelnicek, 2014).	20
Gambar 13. Alur proses pembuatan ekstrak buah apel manalagi.....	39
Gambar 14. Alur proses orientasi ekstrak buah apel manalagi.	40
Gambar 15. Alur proses pembuatan sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi.....	41
Gambar 16. Alur proses pengujian antibakteri sediaan pasta gigi gel esktrak apel manalagi	42
Gambar 17. Grafik uji pH.....	54
Gambar 18. Grafik uji viskositas.....	57
Gambar 19. Grafik uji daya sebar.....	58
Gambar 20. Grafik uji tinggi busa.....	60
Gambar 21. Grafik uji stabilitas viskositas.....	62
Gambar 22. Grafik uji stabilitas pH.....	63

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 1. Kandungan gizi apel manalagi per 100 g (Sumber : Sa'adah dan Estiasih, 2015)	7
Tabel 2. Syarat mutu pasta gigi (SNI 12-3524-1995).	12
Tabel 3. Rancangan Formula Pasta Gigi Gel yang telah dimodifikasi	35
Tabel 4. Hasil rendemen simplisia apel manalagi.	44
Tabel 5. Hasil rendemen serbuk simplisia apel manalagi.	44
Tabel 6. Hasil uji organoleptis serbuk simplisia buah apel manalagi.	44
Tabel 7. Hasil uji susut pengeringan serbuk apel manalagi.	45
Tabel 8. Hasil uji kadar air serbuk apel manalagi.	45
Tabel 9. Hasil rendemen ekstrak buah apel manalagi.	46
Tabel 10. Hasil uji organoleptis simplisia buah apel manalagi.	46
Tabel 11. Hasil uji kadar air ekstrak apel manalagi.	47
Tabel 12. Hasil uji fitokimia.....	47
Tabel 13. Hasil pengujian bebas etanol ekstrak.	48
Tabel 14. Identifikasi morfologi dan katalase pada bakteri Streptococcus mutans.....	50
Tabel 15. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak buah apel manalagi.	51
Tabel 16. Hasil pemeriksaan organoleptis.....	52
Tabel 17. Hasil pengujian homogenitas.	55
Tabel 18. Hasil pengujian viskositas.	56
Tabel 19. Hasil uji daya sebar.	58
Tabel 20. Hasil uji tinggi busa.....	60
Tabel 21. Hasil uji stabilitas viskositas.	61
Tabel 22. Hasil uji stabilitas pH.	62
Tabel 23. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi.	65

DAFTAR SINGKATAN

FeCl ₂	<i>Ferrous chloride iron (II)</i>
H ₂ SO ₄	<i>Sulfuric acid</i>
HCl	<i>Hydrochloric acid</i>
CMC-Na	<i>Natrium kerboksimetil selulosa</i>
MHA	<i>mueller hinton agar</i>
NA	<i>Nutrient agar</i>
<i>S. mutans</i>	<i>Streptococcus mutans</i>

ABSTRAK

ZHICIZHA ESTARA SUYIT, 2022, FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI GEL EKSTRAK BUAH APEL MANALAGI (*Pyrus malus var. sylvestris* L) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC NA SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* ATCC 25175, PROPOSAL SKRIPSI, PROGRAM STUDI S1 FARMASI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA. Dibimbing oleh Dr. Supriyadi, M.Si dan apt. Anita Nilawati, M. Farm.

Karies gigi dapat dialami berbagai usia yang ditandai munculnya bercak putih pada permukaan gigi oleh bakteri *S. mutans*. Buah apel manalagi mengandung senyawa yang efektif sebagai antibakteri yaitu polifenol, saponin, alkaloid, tanin dan flavonoid. Formula pasta gigi gel dengan variasi CMC-Na sebesar F1(1,5%), F2 (2%), dan F3 (2,5%). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri *S. mutans* pada sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi

Simplisia buah apel manalagi diekstraksi dengan menggunakan etanol 70%. Ekstrak apel manalagi 15% diformulasikan menjadi 3 formula F1, F2, dan F3 dengan konsentrasi CMC-Na masing-masing yaitu 1,5, 2, dan 2,5%. Sediaan pasta gigi gel dilakukan uji mutu fisik selama 21 hari, uji stabilitas 3 siklus dan uji aktivitas antibakteri terhadap *S. mutans* dengan metode difusi cakram. Data diolah dengan statistik *Shapiro-wilk*, ANOVA dan *Kruskal Wallis*, dilanjutkan dengan uji *Paired t test* dan *Wilcoxon*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa F1, F2, F3 berpengaruh terhadap mutu fisik antara lain menyebabkan penurunan luas daya sebar tetapi meningkatkan viskositas, pH dan sebaliknya, serta pada sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi dengan variasi konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat berturut-turut 39,8; 39,6 dan 37,3 mm, serta didapatkan formula terbaik F1.

Kata kunci : *S.mutans*, CMC-Na, ekstrak buah apel manalagi, pasta gigi gel.

ABSTRACT

ZHICIZHA ESTARA SUYIT, 2022, FORMULATION OF MANALAGI (*Pyrus malus* var. *sylventris* L) APPLE EXTRACT CONCENTRATION WITH VARIATIONS OF CMC NA CONCENTRATION AS ANTIBACTERIAL AGAINST *Streptococcalan Streptococcus mutans*, PROKRITANAQUA1, SUKRIATORAQUA1. Supervised by Dr. Supriyadi, M.Si and apt. Anita Nilawati, M. Farm.

Dental caries can be experienced at various ages which is marked by the appearance of white spots on the tooth surface by *S. mutans* bacteria. Manalagi apples contain compounds that are effective as antibacterial, namely polyphenols, saponins, alkaloids, tannins and flavonoids. Gel toothpaste formula with variations in CMC-Na of F1 (1.5%), F2 (2%), and F3 (2.5%). The purpose of this study was to determine the effect of variations in CMC-Na concentration on the physical quality and antibacterial activity of *S. mutans* in the Manalagi apple extract gel toothpaste.

Manalagi apple simplicia was extracted using 70% ethanol. Manalagi apple extract 15% was formulated into 3 formulas F1, F2, and F3 with CMC-Na concentrations of 1.5, 2, and 2.5%, respectively. Toothpaste gel preparations were tested for physical quality for 21 days, stability test for 3 cycles and antibacterial activity test against *S. mutans* by disc diffusion method. Data were processed with Shapiro-wilk statistics, ANOVA and Krustal Wallis, followed by Paired t test and Wilcoxon

The results showed that F1, F2, F3 affected the physical quality, among others, caused a decrease in the dispersion area but increased viscosity, pH and vice versa, as well as in the preparation of Manalagi apple extract gel toothpaste with various concentrations having antibacterial activity with inhibition zones 39 successively. ,8; 39.6 and 37.3 mm, and the best formula was F1.

Keywords: *S. mutans*, CMC-Na, manalagi apple extract, gel toothpaste.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Karies gigi merupakan gangguan yang umumnya diderita oleh masyarakat dari berbagai usia. Karies biasa disebabkan karena adanya aktivitas mikroba atau bakteri pada karbohidrat yang telah mengalami fermentasi dengan cara glukosa dan karbohidrat pada makanan diubah menjadi asam (Moore *et al.*, 2014). Asam yang telah diproduksi oleh bakteri dapat melembutkan bagian terkeras pada gigi yaitu email gigi, jika lapisan email pada gigi dirusak maka bakteri dapat masuk melalui dentin yang merupakan dalam, jika tidak melakukan perawatan gigi maka proses ini akan terus berulang hingga gigi menjadi lubang yang semakin dalam (Safitri, 2016).

Karies gigi dan mulut memiliki tingkat derajat keparahan yang tinggi sehingga perlu mendapat perhatian serius dari tenaga medis berdasarkan hasil (Riskesmas) Nasional tahun 2018, Indonesia memiliki prevalensi karies gigi yang cukup tinggi, karies gigi merupakan proses penghancuran pada gigi mulai dari dentin hingga email proses ini terus berlangsung hingga jaringan di bawahnya yang merupakan awal dari pembentukan karies gigi (Hirwatu *et al.*, 2020).

Apel manalagi merupakan tanaman yang mempunyai ciri khas tersendiri dengan berbagai macam manfaat, tidak hanya buahnya, buah apel manalagi dapat mencegah karies gigi serta memiliki manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, antifungi, dan antiproliferatif, bahkan senyawa polifenol yang terdapat pada buah apel manalagi mempunyai nilai yang cukup besar.

Menurut Raphael *et al.*, 2017 buah apel dapat merangsang gusi dan dapat meningkatkan aliran air liur serta penumpukkan plak pada permukaan gigi dapat dicegah. Buah apel manalagi memiliki kandungan zat aktif flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, polifenol (kuesetin, katekin, asam klorogenik), katekin dapat menekan pembentukan plak dengan cara mencegah pembentukan ekstraseluler glukon yang berperan sebagai perlekatan bakteri *S.mutans* pada permukaan gigi. Zat aktif dari kandungan apel dapat dimanfaatkan sebagai antifungi maupun antibakteri, dengan cara merusak membran sel dari mikroorganisme, menghancurkan susbstrat, serta dapat mengganggu fungsi enzim pada bakteri (Wijayanti *et al.*, 2017).

Menurut Angela A, 2018 pemilihan pasta gigi dalam bentuk gel yaitu karena memiliki tampilan fisik yang bening sehingga lebih menarik, mudah dicuci dengan air, daya rekat tinggi, tidak lengket, dan dalam penyimpanan viskositas gel tidak berubah serta dapat menjadi alternatif dalam mencegah plak gigi, karies gigi dapat dicegah dengan penggunaan sediaan pasta gigi gel yang memiliki kandungan zat antibakteri, pencegahan plak pada gigi dapat dengan menambahkan fluoride pada pasta gigi gel namun penggunaan fluoride tidak selamanya memiliki kelebihan adapun dampak buruk yaitu dapat menyebabkan kerusakan pada saraf dan osteoporosis (Novita *et al.*, 2018).

Penelitian lebih lanjut dengan mengoptimalkan manfaat dari tanaman buah apel manalagi diformulasikan dalam sediaan pasta gigi gel yang bermutu, aman, dan sehat. Menurut penelitian Paramita (2014) membuktikan bahwa sediaan pasta gigi dengan kandungan 10%, 15%, dan 20% ekstrak tanaman apel memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri *S.mutans* karena memiliki zona hambat sebesar 14,6 mm, 17,4 mm, 21,5 mm. Dari hasil daya hambat yang diperoleh menunjukkan bahwa tanaman apel memiliki daya hambat yang kuat dengan diameter yang berkisar 14-21 mm. Buah apel manalagi berpeluang untuk dimanfaatkan dalam upaya pencegahan karies gigi dengan cara menambahkan ekstraknya pada sediaan pasta gigi

Pasta gigi gel dengan penambahan bahan herbal diinginkan mampu menghambat pembentukan plak yang merupakan masalah utama kesehatan gigi, bahan herbal lebih murah dan relatif aman serta efek samping yang ditimbulkan rendah, dalam penggunaan bahan herbal yang modern maka dibuat sediaan pasta gigi gel contoh salah satu bahan herbal yaitu buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L)

Produk pasta gigi yang saat ini banyak di pasaran yaitu pada dasarnya hanya digunakan sebagai pemberi rasa atau aroma saja sedangkan penelitian beberapa riset diketahui bahwa buah apel memiliki manfaat sebagai antibakteri (Rao *et al.*, 2013). Pasta gigi gel merupakan formulasi yang memiliki kandungan beberapa bahan obat yang dapat membersihkan sela-sela gigi serta memberikan rasa segar yang penggunaannya dengan cara menyikat pada area gigi. Penggunaan pasta gigi gel dapat digunakan untuk membersihkan makanan yang tersisa pada permukaan gigi.

Pembuatan pada formulasi pasta dibutuhkan bahan pengikat karena dapat memberikan pengaruh sifat fisika pada pasta tersebut. Menurut Wahidin *et al.*, 2021 CMC-Na merupakan bahan pengikat atau *gelling agent* yang umum digunakan karena dapat terdispersi baik didalam mulut selain itu CMC-Na berfungsi sebagai penyatu bahan-bahan lain yang terdapat dalam formulasi serta merupakan *gelling agent* yang mampu menyerap air, dapat menghasilkan pasta gigi dalam bentuk gel yang dengan mudah dikeluarkan dari tube atau wadah, mudah untuk dibilas serta memiliki potensi dalam meningkatkan kepekatan pada sediaan gel, CMC-Na merupakan garam natrium dari polikarboksimetil eter turunan selulosa, pada polimer ini mempunyai sifat fungsional seperti pengental, pengikat, zat penstabil serta dapat meningkatkan viskositas pada pembuatan kosmetika dan obat-obatan.

Menurut penelitian Rofifah (2020) CMC-Na memiliki keuntungan yaitu untuk menjaga stabilitas, mencegah pemisahan antara bahan cair atau bahan padat serta agar dapat mempertahankan bentuk sediaan semidolid. CMC Na dalam sediaan pasta gigi gel berfungsi untuk menjaga viskositas atau kepekatan serta menjaga kesetabilan dari sediaan pasta gigi gel tersebut. semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat berpengaruh terhadap nilai viskositas, serta aktivitas antibakteri akan semakin menurun dikarenakan kecepatan difusi senyawa antibakteri akan semakin lama

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian terhadap formulasi pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L) dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebagai antibakteri terhadap *S. mutans*. Variasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri pada sediaan pasta gigi gel.

B. Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang masalah diatas dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut.

Pertama, apakah ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L) dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi gel yang memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik?

Kedua, manakah formula dengan variasi konsentrasi CMC-Na yang memiliki mutu fisik dan stabilitas paling baik?

Ketiga, apakah pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap aktivitas antibakteri *S.mutans* sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas disusun tujuan penelitian sebagai berikut :

Pertama, mengetahui ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L) dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi gel yang memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik

Kedua, mengetahui formula mana yang memiliki variasi konsentrasi CMC-Na yang memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik

Ketiga, mengetahui apakah pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap aktivitas antibakteri *S.mutans* sediaan pasta gigi ekstrak buah apel manalagi

D. Kegunaan Penelitian

Dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis sebagai bahan pengetahuan peneliti selanjutnya, khususnya peneliti yang akan mengambil topik formulasi variasi konsentrasi CMC-Na sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L).