

**PENGARUH METIL SELULOSA 4000 DAN PROPILEN GLIKOL  
TERHADAP STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN GEL VITAMIN C**



**Oleh :**

**Anita Nilawati  
SBF 031210025**

**PROGRAM STUDI S2 ILMU FARMASI I  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2015**

**PENGARUH METIL SELULOSA 4000 DAN PROPILEN GLIKOL  
TERHADAP STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN GEL VITAMIN C**



*TESIS*

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
derajat Sarjana Strata-2*

*Program Pascasarjana Ilmu Farmasi  
Minat Sains*

**SETIA BUDI**

**Oleh :**

**Anita Nilawati  
SBF 031210025**

**PROGRAM STUDI S2 ILMU FARMASI I  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2015**

**PENGESAHAN TESIS**

berjudul

**PENGARUH METIL SELULOSA 4000 DAN PROPILLEN GLIKOL  
TERHADAP STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN GEL VITAMIN C**


Oleh :  
**Anita Nilawati**  
**SBF 031210025**

Dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tesis  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 28 Februari 2015



(Prof.Dr.RA.Oetari SU.,MM., M.Sc., Apt.)

Pembimbing utama,



(Dr.TN.Saifullah, S.Si.,M.Si.,Apt.)

Pembimbing pendamping,



(Prof. Dr. Ediati Sasmito, S.E., Apt.)

Dewan Penguji :

1. Dr. Mimiek Murruckmihadi, SU.,Apt.
2. Dr. Arief Nurrochmad, M.Si., Apt.
3. Prof. Dr. Ediati Sasmito, S.E., Apt.
4. Dr.TN.Saifullah, S.Si.,M.Si., Apt.

1. 
2. 
3. 
4. 

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis 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 tesis ini merupakan jiplakan dari penelitian, karya ilmiah atau tesis orang lain, maka saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Februari 2015



Anita Nilawati

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Kepada Allah SWT.  
Tesis ini kupersembahkan untuk bapak ibu tercinta, suami dan anakku-anakku  
tersayang (Adeeva dan Davian), serta adik-adikku terkasih

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi junjungan kita Muhammad SAW, yang telah diutus Allah SWT sebagai *rahmatan lil'alam* dan kepada keluarga beliau, sahabat-sahabatnya dan semua orang yang mengikuti mereka dengan baik hingga hari akhir, termasuk kita semua insyallah Allah, Amin.

Syukur Alhamdulillah penulis memperoleh kesehatan, kekuatan, semangat dan kemampuan untuk menyelesaikan tesis yang berjudul **“PENGARUH METIL SELULOSA 4000 DAN PROPILEN GLIKOL TERHADAP STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL VITAMIN C”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata 2 pada Program Studi S2 minat Farmasi Sains Universitas Setia Budi.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Winarso Suryolegowo, SH., MPd, selaku rektor Universitas Setia Budi
2. Prof. Dr. R.A., Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Dr. Gunawan Pamudji Widodo, M.Si., Apt, selaku ketua program Pascasarjana Ilmu Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

4. Dr. Teuku Nanda Saifullah Sulaiman, M.Si., Apt, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan memberikan pengarahan yang sangat bermanfaat bagi penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis ini.
5. Prof. Dr. Ediati Sasmito, S.E., Apt, selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu dan memberi pengarahan, dan koreksi kepada penulis dalam menyempurnakan tesis ini.
6. Dr. Mimiek Murruckmihadi, SU.,Apt, selaku tim penguji yang telah meluangkan waktu, untuk menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam menyempurnakan tesis ini.
7. Dr. Arief Nurrochmad, M.Si.,Apt., selaku Tim Penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam menyempurnakan tesis ini.
8. Seluruh dosen Pascasarjana Fakultas Farmasi Minat Farmasi Sains yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama di bangku kuliah.
9. Bapak dan Ibu tercinta, suami dan anak-anakku, serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan dorongan materi, moril dan spiritual kepada penulis selama perkuliahan, penyusunan tesis hingga selesainya studi S2 minat Farmasi Sains di Universitas Setia Budi.
10. Saiful choiri, Munifatul Lailiyah yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan tesis ini.

11. Sahabat dan teman-teman kuliah S2 Ilmu Farmasi minat Farmasi Sains Angkatan III, Apoteker Angkatan XXIV yang ikut memberikan dukungan, semangat dan kerjasama selama penyusunan tesis ini.
12. Segenap, staff, laboran, dan asisten laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi dan Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang diberikan dalam upaya penyempurnaan penulisan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga apa yang telah penulis persembahkan dalam karya ini akan berguna secara khusus bagi penulis serta secara umum bagi para pembaca.

Surakarta, Februari 2015

Penulis,

Anita Nilawati



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Kosmetik .....	5
B. Kulit.....	6
1. Lapisan epidermis .....	7
2. Kulit jangat (dermis) .....	8
3. Lapisan subkutan (subkutis atau hipodermis).....	9
C. Radikal Bebas dan Antioksidan .....	9
1. Tahap inisiasi .....	10
2. Tahap propagasi .....	10
3. Tahap terminasi .....	11
D. Vitamin C (Asam askorbat) .....	14
1. Sifat fisika dan kimia .....	14
2. Vitamin C sebagai antioksidan .....	15

3.	Stabilitas vitamin C dalam sediaan larutan .....	16
E.	Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode Peredaman DPPH (2,2 difenil-1-pikrilhidrazil) .....	17
F.	Spektroskopi .....	19
G.	Sediaan Gel .....	20
1.	Definisi gel .....	20
2.	Penggolongan gel .....	21
2.1.	Jumlah fase .....	21
2.2.	Karakteristik cairan yang ada dalam gel .....	21
2.3.	Bahan pembentuk gel .....	22
3.	Keuntungan dan kekurangan sediaan gel. ....	22
3.1.	Keuntungan sediaan gel. ....	22
3.2.	Kekurangan sediaan gel. ....	22
4.	Bahan pembentuk gel. ....	23
4.1.	<i>Gelling agent</i> .....	23
4.2.	Pengawet .....	23
4.3.	Bahan higroskopis (humektan) .....	24
4.4.	<i>Chelating agent</i> .....	24
5.	Pertimbangan dalam formulasi gel .....	24
6.	Stabilitas fisik gel .....	28
6.1.	Organoleptis atau penampilan fisik .....	29
6.2.	Pemeriksaan homogenitas.....	29
6.3.	Pemeriksaan pH.....	29
6.4.	Pengujian viskositas .....	29
6.5.	Pengujian daya lekat .....	29
6.6.	Pengujian daya sebar .....	30
6.7.	Pengujian pergeseran viskoitas .....	30
7.	Stabilitas kimia gel .....	30
7.1.	Pengujian kadar vitamin C .....	30
7.2.	Pengujian aktivitas antioksidan .....	30
H.	Metode Desain Faktorial .....	31
I.	Landasan Teori .....	34
J.	Hipotesis .....	35

### BAB III METODE PENELITIAN..... 36

A.	PopulasidanSampel .....	36
B.	VariabelPenelitian .....	36
1.	Identifikasivariabelutama .....	36
2.	Klasfikasivariabelutama .....	37
3.	Definisi operasional variabel utama .....	37
C.	AlatdanBahan .....	40
1.	Bahan kimia .....	40
2.	Alat .....	30
D.	JalannyaPenelitian .....	41

1. Formula gel vitamin C .....	41
2. Pembuatan gel vitamin C .....	41
3. Evaluasi fisik sediaan gel .....	42
3.1. Pemeriksaan organoleptis .....	42
3.2. Uji homogenitas. ....	43
3.3. Pengukuran pH. ....	43
3.4. Pengukuran viskositas. ....	43
3.5. Uji daya lekat gel .....	44
3.6. Uji daya sebar gel .....	44
4. Pembuatan kurva kalibrasi dan validasi metode analisis .....	45
3.1. Pembuatan larutan induk .....	45
3.2. Penetapan panjang gelombang maksimum .....	45
3.3. Penetapan <i>operating time</i> .....	45
3.4. Pembuatan seri larutan kurva kalibrasi. ....	45
3.5. Penentuan batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ) .....	46
3.6. Penentuan perolehan kembali (recovery) .....	46
5. Penetapan kadar gel vitamin C.....	47
6. Uji aktivitas antioksidan gel vitamin C dengan metode DPPH .....	47
6.1. Pembuatan larutan induk DPPH .....	47
6.2. Penetapan panjang gelombang maksimum DPPH .....	47
6.3. Penetapan <i>operating time</i> .....	47
6.4. Pembuatan larutan uji .....	47
6.5. Perhitungan persentase penghambatan (% inhibisi) dan $IC_{50}$ .....	48
E. Analisa Hasil .....	49
1. Data uji sifat, stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan Gel vitamin C .....	49
2. Data stabilitas gel .....	49
3. Optimasi berdasarkan metode desain faktorial .....	50
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
A. Evaluasi Sifat dan Stabilitas Fisik Gel Vitamin C .....	53
1. Pemeriksaan organoleptis.....	55
2. Uji homogenitas .....	56
3. Pengukuran pH .....	57
4. Pengujian viskositas .....	57
5. Uji daya lekat .....	61
6. Uji daya sebar gel .....	65
7. Uji pergeseran viskositas .....	68
B. Kurva Kalibrasi dan Validasi Metode Analisis .....	72
1. Pembuatan kurva kalibrasi .....	72
1.1. Penentuan panjang gelombang maksimum .....	72
1.2. Penentuan <i>operating time</i> .....	72

1.3. Kurva kalibrasi .....	73
2. Validasi metode analisis.....	74
C. Penetapan Kadar dan Uji Aktivitas Antioksidan Gel Vitamin C.....	75
1. Penetapan kadar gel vitamin C .....	75
2. Uji aktivitas antioksidan gel vitamin C .....	80
2.1. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH .....	80
2.2. Penentuan <i>operating time</i> .....	80
2.3. Uji aktivitas antioksidan gel vitamin C .....	80
D. Penentuan Formula Optimum .....	85
E. Verifikasi Persamaan .....	88
F. Stabilitas Gel .....	89
G. Verifikasi Persamaan.....	75
 BAB V PENUTUP.....	 91
A. Kesimpulan .....	91
B. Saran .....	91
 DAFTAR PUSTAKA .....	 92
 LAMPIRAN.....	 96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Vitamin C .....	14
2. Reaksi kimia DPPH dan antioksidan .....	18
3. Rumus bangun metil selulosa 4000 .....	25
4. Rumus bangun gliserin .....	26
5. Rumus bangun propilen glikol .....	26
6. Rumus bangun natrium metabisulfid .....	27
7. Rumus bangun natrium benzoat .....	27
8. Skema kerja pembuatan sediaan gel vitamin C dengan berbagai Variasi konsentrasi metil selulosa 4000 dan propilen glikol .....	51
9. Skema penelitian .....	52
10. <i>Contour plot</i> viskositas sediaan gel vitamin C .....	59
11. <i>Contour plot</i> daya lekat sediaan gel vitamin C .....	63
12. <i>Contour plot</i> daya sebar sediaan gel vitamin C .....	66
13. <i>Contour plot</i> pergeseran viskositas sediaan gel vitamin C .....	53
14. Kurva kalibrasi vitamin C dalam medium akuabides .....	73
15. Grafik hasil penetapan kadar hari ke-2 dan hari ke-28 sediaan gel vitamin C .....	78
16. <i>Contour plot</i> kadar hari ke-28 sediaan gel vitamin C .....	79
17. Grafik hasil uji aktivitas antioksidan hari ke-2 dan hari ke-28 sediaan gel vitamin C .....	82
18. <i>Contour plot</i> aktivitas antioksidan sediaan gel vitamin C hari ke-28 .....	84
19. <i>Desirability</i> formula optimum .....	86
20. <i>Overlay plot</i> .....	87

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Konsep percobaan desain faktorial untuk dua level dan dua faktor .....	32
2. Formula gel vitamin C dengan berbagai variasi konsentrasi metil selulosa 4000 dan propilen glikol. ....	41
3. Hasil pemeriksaan sifat dan stabilitas fisik gel vitamin C yang dibuat dengan berbagai variasi konsentrasi metil selulosa 4000 dan propilen glikol	54
4. Hasil uji ANOVA untuk respon viskositas .....	60
5. Hasil uji ANOVA untuk respon daya lekat gel.....	64
6. Hasil uji ANOVA untuk respon daya sebar .....	67
7. Hasil uji pergeseran viskositas gel vitamin C yang dibuat dengan berbagai variasi konsentrasi metil selulosa 4000 dan propilen glikol.....	69
8. Hasil uji ANOVA untuk respon pergeseran viskositas.....	71
9. Parameter validasi metode analisa kurva kalibrasi domperidon vitamin C dalam akuabides .....	74
10. Hasil penetapan kadar gel vitamin C dengan berbagai variasi konsentrasi Metil selulosa 4000 dan propilen glikol.....	76
11. Hasil uji aktivitas antioksidan gel vitamin C dengan berbagai variasi konsentrasi metil selulosa 4000 dan propilen glikol .....	81
12. Hasil uji ANOVA untuk respon aktivitas antioksidan akhir.....	85
13. Nilai dan bobot parameter optimum gel vitamin C.....	86
14. Hasil pemeriksaan sifat dan stabilitas fisik serta kimia formula optimum Gel vitamin C .....	88
15. Hasil uji statistik <i>paired sample t-test</i> hari ke-2 dan hari ke-28 formula optimum gel vitamin C .....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data pemeriksaan sifat fisik gel vitamin C .....	97
2. Pembuatan kurva kalibrasi dan validasi metode analisa .....	100
3. Pemeriksaansifatfisik tablet .....	91
4. Uji aktivitas antioksidan gel vitamin C metode peredaman DPPH .....	106
5. Data pemeriksaan sifat fisik formula optimum gel vitamin C .....	111
6. Data hasil analisa dengan Software Design Expert versi 7.1.1 .....	114

## INTISARI

**NILAWATI, A., 2015, PENGARUH METIL SELULOSA 4000 DAN PROPILLEN GLIKOL TERHADAP STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL VITAMIN C. TESIS, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Vitamin C merupakan salah satu antioksidan yang bermanfaat untuk mencegah kerusakan kulit akibat radikal bebas. Sediaan gel vitamin C lebih disukai karena memiliki keuntungan antara lain tidak lengket, mudah dioleskan dan dicuci, serta tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit. Metilselulosa 4000 sebagai *gelling agent* dapat mempengaruhi viskositas, sedangkan propilen glikol merupakan kosolven yang memiliki konstanta dielektrik lebih rendah daripada air, kedua faktor ini dapat meningkatkan stabilitas gel vitamin C. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi dan mengevaluasi pengaruh metil selulosa 4000 dan propilen glikol terhadap stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan gel vitamin C.

Metode  $2^2$  *fullfactorial design* diaplikasikan untuk mengoptimasi formula gel vitamin C dengan 2 faktor yaitu metil selulosa 4000 dan propilen glikol, masing-masing dengan 2 level yaitu 2% dan 3% untuk faktor metil selulosa 4000 serta 10% dan 20% untuk faktor propilen glikol. Daerah optimum ditentukan dengan *superimposed contour plot* respon viskositas, daya lekat, daya sebar, kadar, aktivitas antioksidan dan pergeseran viskositas dengan *software Design Expert*.

Hasil penelitian menunjukkan metil selulosa 4000 dan propilen glikol berpengaruh terhadap stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan gel vitamin C. Peningkatan konsentrasi metil selulosa 4000 meningkatkan viskositas, daya lekat, kadar dan aktivitas antioksidan serta menurunkan daya sebar dan pergeseran viskositas gel. Peningkatan konsentrasi propilen glikol turut meningkatkan viskositas, sedangkan interaksi metil selulosa 4000 dan propilen glikol meningkatkan aktivitas antioksidan gel. Formula optimum gel vitamin C didapat dengan konsentrasi metil selulosa 4000 2,71% dan propilen glikol 15,15%. Formula optimum stabil secara fisik maupun aktivitas antioksidannya selama 28 hari penyimpanan.

Kata kunci : metil selulosa 4000, propilen glikol, gel vitamin C, stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan.



## ABSTRACT

**NILAWATI, A.2015. THE INFLUENCE OF METHYL CELLULOSE 4000 AND PROPYLENE GLYCOL TO PHYSICAL STABILITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF VITAMIN C GEL. POST GRADUATE THESIS. FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY.**

Vitamin C is one of antioxidant and it's usefull to prevent skin from UV damage. Vitamin C gel is preferably because it is not sticky, easy to spread, and not leaving oily texture on skin. Methyl cellulose 4000 can influence viscosity and propylene glycol is a cosolvent with dielectrict constant lower than water, this 2 factors can increase the stability of vitamin C gel. This study aimed to optimize and evaluate the influence of methyl cellulose 4000 and propylene glycol to physical stability and antioxidant activity of vitamin C gel.

A 2<sup>2</sup> factorial design was applied to optimize the vitamin C gel using methyl cellulose 4000 and propylene glycol as independent variables. Each factor had 2 levels i.e 2% and 3% for methyl cellulose 4000, 10% and 20% for propylene glycol. The optimum area was determined by superimposed contour plot of viscosity, spreadability, stickability, viscosity changes, assays, and antioxidant activity using Design Expert software.

The results showed that methyl cellulose 4000 and propylene glycol influence the physical stability and antioxidant activity of vitamin C gel. Increasing concentration methyl cellulose 4000 had increase the viscosity, stickability, assays and antioxidant activity and at the other hand decrease spreadability, and viscosity changes. Increasing propylene glycol concentration had increase viscosity while interaction between methyl cellulose 4000 and propylene glycol increasing antioxidant activity. Optimum formula of vitamin C gel was on 2.71% of methyl cellulose 4000 and 15.15% of propylene glycol. The optimum formula has stable physical and antioxidant activity for 28 days.

Key words: methyl celllulose 4000, propylene glycol, vitamin C gel, physical stability and antioxidant activity

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Vitamin C (asam askorbat) merupakan salah satu antioksidan yang terdapat di alam. Tumbuhan dan hewan sebagian besar mampu mensintesis vitamin C secara *in vivo* dari glukosa, sedangkan manusia dan beberapa golongan vertebrata yang lain kekurangan enzim *L-glucono-gamma lactone oxidase* yang dibutuhkan untuk mensintesis vitamin C secara *in vivo*. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan vitamin C manusia harus memperoleh dari sumber – sumber alam seperti dari buah jeruk, sayur – sayuran hijau, strawberry, pepaya dan brokoli.

Vitamin C dan derivatnya diketahui menunjukkan berbagai fungsi penting dalam sistem fisiologi dan metabolik manusia. Sediaan yang mengandung vitamin C dan turunannya telah banyak tersedia sebagai suplemen yang berfungsi antara lain untuk merangsang sintesis kolagen, mengencangkan jaringan kulit, menghambat pigmentasi dan meningkatkan aktivitas pertumbuhan dan kesehatan. Vitamin C juga mempunyai kemampuan *photoprotective* yang baik dari resiko fototoksisitas yang disebabkan oleh ultraviolet (UVA) (Darr *et al*, 1996) . Bioavailabilitas vitamin C di kulit tidak adekuat jika vitamin C dikonsumsi secara oral, sehingga penggunaan vitamin C secara topikal lebih disukai pada praktek dermatologi.

Sediaan topikal vitamin C terdapat dalam berbagai bentuk sediaan seperti krim, serum, gel dan koyo transdermal dengan rentang konsentrasi 1 – 20% (Gallarate *et al.*, 1999). Sediaan topikal vitamin C berbentuk gel merupakan salah satu bentuk sediaan yang disukai karena memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak lengket, mudah dioleskan, mudah dicuci, tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit serta viskositas gel tidak mudah mengalami perubahan selama penyimpanan (Lachman *et al.*, 1994). Vitamin C merupakan jenis vitamin yang sangat tidak stabil dan sangat mudah teroksidasi saat kontak dengan air, cahaya maupun panas sehingga sangat penting untuk membuat formula gel vitamin C yang stabil baik secara fisika maupun kimia serta mempunyai aktivitas antioksidan yang optimal.

Efek beberapa sifat reologis seperti kekentalan (viskositas) dan konstanta dielektrik pelarut terhadap kestabilan vitamin C dalam emulsi telah diteliti (Connors *et al.*, 1986). Viskositas dalam gel merupakan faktor penting yang harus dipertimbangkan untuk memperoleh kestabilan vitamin C dimana semakin tinggi viskositas menunjukkan derajat perlindungan lebih tinggi (Ozer *et al.*, 2000; Szymula, 2005).

Salah satu upaya untuk meningkatkan stabilitas gel vitamin C adalah dengan meningkatkan kekentalan (viskositas) sediaan. Komponen *gelling agent* merupakan faktor kritis dalam formulasi gel karena dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan. Metil selulosa 4000 merupakan salah satu *gelling agent* semi sintetik turunan selulosa yang larut dalam air dingin, tahan terhadap fenol dan stabil pada rentang pH yang luas yaitu pH 3 hingga 11. Karakter yang

dimiliki metil selulosa 4000 cocok untuk digunakan sebagai basis dalam membuat sediaan gel vitamin C yang sensitif terhadap panas dan stabil pada pH asam yaitu pH sekitar 3,5 (Pinnell *et al*, 2001). Metil selulosa 4000 dapat membentuk gel yang jernih dan bersifat netral serta memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang (Rowe *et al.*, 2009). Metil selulosa 4000 juga mengembang terbatas dalam air sehingga merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik.

Stabilitas vitamin C ternyata juga turut dipengaruhi oleh pemilihan tipe pelarut yang digunakan (Connors *et al.*, 1986). Penggantian air sebagian atau seluruhnya dengan pelarut yang konstanta dielektriknya lebih rendah, umumnya akan menyebabkan kecepatan hidrolisis menurun secara berarti (Lachman *et al.*, 1994). Propilen glikol merupakan salah satu pelarut yang mempunyai konstanta dielektrik lebih rendah dibanding air, sehingga dengan menggunakan propilen glikol untuk mengganti sebagian proporsi air sebagai pelarut dalam sediaan gel vitamin C diharapkan dapat meningkatkan stabilitas fisik gel vitamin C tersebut.

Pengaruh variasi konsentrasi metil selulosa 4000 dan propilen glikol terhadap stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan sediaan gel vitamin C dianalisa dengan menggunakan metode desain faktorial. Metode desain faktorial merupakan aplikasi persamaan regresi yaitu teknik untuk memberikan model hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel bebas. Desain faktorial digunakan dalam percobaan untuk menentukan secara simulasi efek dari beberapa faktor dan interaksinya yang signifikan, sehingga pada akhirnya didapatkan formula gel vitamin C yang mempunyai stabilitas fisik dan aktivitas oksidan yang paling optimum.

## **B. Perumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian sebagai berikut :

Pertama, bagaimanakah pengaruh metil selulosa 4000 dan propilen glikol terhadap stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan gel vitamin C?

Kedua, berapakah proporsi metil selulosa 4000 dan propilen glikol yang dapat menghasilkan formula gel vitamin C dengan stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan yang optimum?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

Pertama, untuk mengetahui pengaruh metil selulosa 4000 dan propilen glikol terhadap sifat fisik, stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan gel vitamin C.

Kedua, untuk mengetahui berapa proporsi metil selulosa 4000 dan propilen glikol yang dapat menghasilkan formula gel vitamin C dengan sifat fisik, stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan yang optimum.

## **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh sediaan gel vitamin C yang memiliki sifat fisik, stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan yang baik dengan proporsi metil selulosa 4000 dan propilen glikol yang optimum.