

**OPTIMASI FORMULA GEL BUAH APEL HIJAU (*Pyrus malus* L.)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN KOMBINASI BASIS
CARBOPOL 940 DAN GLISERIN SECARA
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***



Oleh:

**Prayoga Fery Yuniarto
15092745 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2013**

**OPTIMASI FORMULA GEL BUAH APEL HIJAU (*Pyrus malus* L.)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN KOMBINASI BASIS
CARBOPOL 940 DAN GLISERIN SECARA
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

SKRIPSI

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

Oleh:

**Prayoga Fery Yuniarto
15092745 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2013**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

**OPTIMASI FORMULA GEL BUAH APEL HIJAU (*Pyrus malus* L.)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN KOMBINASI BASIS
CARBOPOL 940 DAN GLISERIN SECARA
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

Oleh:

**Prayoga Fery Yuniarto
15092745 A**

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

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



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

Pembimbing,

Endang Sri Rejeki, M. Si., Apt.

Pembimbing Pendamping,

Dewi Ekowati, M. Sc., Apt.

Penguji:

1. Ilham Kuncahyo, M. Sc., Apt
2. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si., Apt
3. Endang Sri Rejeki, M. Si., Apt.
4. Dewi Ekowati, M. Sc., Apt.

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Anda mengetahui apa yang seharusnya tidak dilakukan ketika Anda “gagal”. Jadi
Anda menciptakan pengetahuan baru dan itu bukan kegagalan”*

*“Jangan pikirkan kegagalan kemarin, hari ini sudah lain, sukses pasti diraih selama
semangat masih menyengat”*

(Mario Teguh)

*“Bersyukurlah jika kau sudah di titik terendah dalam hidup, karena tidak ada pilihan
lain selain menuju titik tertinggi”*

*Sungguh merupakan perjalanan yang panjang untuk mewujudkannya. Walaupun
banyak rintangan yang menghambat, tapi atas ijin Allah SWT, karya ini aku
persembahkan kepada:*

- *Ayahanda dan Ibunda terhormat*
- *Semua keluargaku yang kucintai*
- *Dosen pembimbing dan penguji terhormat*
- *Teman-teman yang selalu kusayangi*
- *Terima kasih untuk semuanya*
- *Almamaterku*

PERNYATAAN

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 orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu 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 ilmiah atau skripsi orang lain.

Surakarta,.....

Prayoga Fery Yuniarto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang atas semua rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini guna mencapai gelar sarjana farmasi dari Universitas Setia Budi.

Skripsi ini berjudul **“OPTIMASI FORMULA GEL BUAH APEL HIJAU (*Pyrus malus L.*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN KOMBINASI BASIS CARBOPOL 940 DAN GLISERIN SECARA *SIMPLEX LATTICE DESIGN*”**

Dengan harapan dapat memberi manfaat bagi pembaca dan dapat memberikan tambahan pengetahuan di bidang farmasi khususnya dalam bidang pengobatan tradisional.

Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati saya mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Winarso Suryolegowo, S.H., M.Pd., selaku Rektor Universitas Setia Budi, yang telah memberi kesempatan dan fasilitas kepada penulis.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Endang Sri Rejeki, M. Si., Apt., selaku Dosen Pembimbing utama yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dewi Ekowati, M. Sc., Apt., selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, perhatian dan keikhlasannya dalam memberikan ilmu dan

bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan.

5. Ilham Kuncahyo, M. Sc., Apt., dan Nuraini Harmastuti, S.Si.,M.Si.,Apt., yang telah banyak menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen, Bapak dan Ibu laboran, staf, karyawan dan karyawan Universitas Setia Budi.
7. Ayah, Ibu, pacar, serta keluarga besarku yang selalu mendoa'kan, memberikan kepercayaan, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun material yang tiada hentinya.
8. Perpustakaan Universitas Setia Budi beserta karyawan dan karyawan.
9. Teman-teman Teori 2 dan FST-OA angkatan 2009, terima kasih atas dukungan
10. Teman seperjuangan dalam penelitian "Ignatius".
11. Semua pihak yang telah membantu penulis sampai tugas ini selesai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan dan pengalaman penulis. Segala bentuk saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga apa yang telah penulis kemukakan ini akan berguna bagi penulis pada khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Apel	6
1. Sistematika tanaman	6
2. Deskripsi	6
3. Kandungan kimia	7
4. Manfaat.....	8
B. Metode Ekstraksi Simplisia	9
1. Simplisia	9
1.1. Pengertian simplisia	9
1.2. Pengumpulan simplisia	9

1.3. Pengeringan simplisa.....	10
2. Ekstraksi	10
2.1. Maserasi	11
C. Cairan Penyari	11
D. Gel	12
1. Penggolongan gel	13
1.1. Berdasarkan jumlah fasenya	13
1.2. Berdasarkan karakteristik cairan yang ada dalam gel	13
1.3. Berdasarkan bahan pembentuk gel	14
2. Pertimbangan dalam formulasi gel.....	14
E. Antioksidan	15
1. Pengertian antioksidan	15
1.1. Pemakaian internal	16
1.2. Pemakaian eksternal	17
2. Uji Aktivitas Antioksidan	18
2.1. Pengujian penangkapan radikal bebas	18
2.2. Pengujian antioksidan dengan sistem linoleat- tiosianat	20
2.3. Pengujian dengan asam tiobarbiturat.....	20
2.4. Pengujian dengan sistem β -karoten	20
F. Radikal Bebas	21
G. Monografi Bahan.....	22
1. Carbopol	22
2. Carboxymethylsellulose	24
3. Gliserin	25
4. Trietanolamin	25
5. Methylis parabenum	26
H. <i>Simplex Lattice Design</i>	26
I. Landasan Teori	27
J. Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Populasi dan Sampel	31
B. Variabel Penelitian	31
1. Identifikasi variabel utama	31
2. Klasifikasi variabel utama	31
C. Bahan dan alat	32
1. Bahan.....	32
2. Alat	32
D. Jalannya Penelitian	32
1. Determinasi dan Identifikasi Tanaman	32
2. Pengambilan bahan.....	32
3. Pembuatan serbuk	33
4. Penetapan kadar air buah apel	33
5. Pembuatan ekstrak etanol buah apel	33
6. Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol buah apel	34

7. Rancangan formulasi gel ekstrak buah apel	34
8. Pembuatan sediaan gel	35
9. Penentuan formula optimum	35
10. Pembuatan gel dari formula optimum	36
11. Pengujian stabilitas fisik gel optimum buah apel	36
11.1. Uji orgnoleptis	36
11.2. Uji homogenitas gel	36
11.3. Uji viskositas	37
11.4. Uji daya sebar gel	37
11.5. Uji daya lekat gel	37
11.6. Uji pH gel	38
12. Uji aktivitas penangkap radikal	38
12.1. Pembuatan larutan DPPH	38
12.2. Penentuan panjang gelombang maksimum	38
12.3. Penentuan <i>operating time</i>	38
12.4. Uji aktivitas penangkap radikal	39
E. Metode Analisa	39
1. Penentuan teoritis	39
2. Pendekatan statistik	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
1. Hasil determinasi apel	43
2. Deskripsi tanaman buah apel	43
3. Pengeringan bahan dan pembuatan serbuk.....	44
4. Penetapan kadar air	44
5. Hasil pembuatan ekstrak etanol buah apel.....	45
6. Identifikasi kandungan senyawa dalam buah apel.....	45
7. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah apel	46
7.1. Pembuatan larutan DPPH	46
7.2. Penentuan panjang gelombang maksimum	46
7.3. Penentuan <i>operating time</i>	46
7.4. Uji aktivitas penangkap radikal	47
8. Hasil pengujian sifat fisik gel apel	48
8.1. Viskositas	48
8.2. Daya sebar	49
8.3. Daya lekat	50
9. Penentuan profil sifat fisik gel buah apel	51
9.1. Uji viskositas	51
9.2. Daya sebar	53
9.3. Daya lekat	54
10. Penetapan profil formula optimum	53
11. Validasi profil fisik gel optimum	55
11.1. Viskositas	56
11.2. Daya sebar	56

11.3. Daya lekat	56
12. Hasil pengujian sifat fisik gel optimum buah apel	57
12.1. Organoleptis	57
12.2. Homogenitas	57
12.3. Uji pH	57
13. Pengujian stabilitas fisik gel optimum buah apel	58
14. Hasil pengujian aktivitas antioksidan gel optimum buah apel	58
14.1. Pembuatan larutan DPPH	58
14.2. Penentuan panjang gelombang maksimum	59
14.3. Penentuan <i>operating time</i>	59
14.4. Uji aktivitas penangkap radikal	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Mekanisme perubahan warna DPPH akibat pengaruh antioksidan	19
2. Rumus bangun carbopol	23
3. Rumus bangun carboxymethylcellulose	24
4. Rumus bangun gliserin	25
5. Rumus bangun trietanolamin	25
6. Rumus bangun metil paraben	26
7. Skema pembuatan ekstrak buah apel	41
8. Skema penentuan formulasi optimum gel apel	42
8. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH	46
9. Penentuan <i>operating time</i> ekstrak buah apel	47
10. Skema penentuan formulasi optimum gel apel	42
11. Model grafik analisis viskositas	52
12. Model grafik analisis daya sebar	53
13. Model grafik analisis daya lekat	54
14. Model grafik analisis formula optimum	55
15. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH uji gel optimum	59
16. Penentuan <i>operating time</i> gel buah apel	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH	20
2. Identifikasi dengan KLT	34
3. Rancangan formula sediaan gel buah apel secara SLD	35
4. Hasil identifikasi KLT ekstrak buah apel	45
5. Hasil aktivitas antioksidan ekstrak buah apel.....	47
6. Hasil viskositas sediaan gel buah apel	49
7. Hasil daya sebar sediaan gel buah apel	50
8. Hasil daya lekat sediaan gel buah apel	50
9. Profil sifat fisik gel untuk penentuan formula optimum	51
10. Hasil validasi sifat fisik gel optimum buah apel	56
11. Hasil organoleptis gel optimum buah apel	57
12. Hasil uji pH gel optimum buah apel	57
13. Hasil pengujian stabilitas fisik gel optimum buah apel	58
14. Hasil aktivitas antioksidan dari gel optimum buah apel	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil determinasi buah apel	65
2. Gambar buah apel	66
3. Data pembuatan serbuk	68
4. Data penetapan kadar susut pengeringan	69
5. Data pembuatan ekstrak etanol buah apel	70
6. Perhitungan Rf flavonoid, vitamin C, dan tanin	71
7. Penimbangan DPPH	74
8. Hasil pengukuran absorbansi panjang gelombang maksimum DPPH	75
9. Penentuan <i>Operating time</i> ekstrak buah apel	76
10. Pembuatan dan perhitungan larutan stok buah apel	77
11. Pembuatan dan perhitungan larutan stok vitamin C	79
12. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀ ekstrak buah apel	81
13. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀ vitamin C	85
14. Rancangan formula sediaan gel buah apel secara <i>Simplex Lattice Design</i>	89
15. Data analisis uji-t gel ekstrak buah apel.....	90
16. Tabel hasil pengukuran absorbansi panjang gelombang maksimum DPPH untuk uji antioksidan gel optimum buah apel	95
17. Penentuan <i>Operating time</i> gel buah apel	96
18. Pembuatan dan perhitungan larutan stok gel optimum buah apel	97
19. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀ gel optimum buah apel	99
20. Probit	103

INTISARI

Tanaman apel (*Pyrus malus* L.) diduga memiliki khasiat sebagai antioksidan. Penggunaan buah apel untuk pemakaian topikal kurang praktis, sehingga dibuat sediaan gel. Kemudian gel dilakukan optimasi dengan metode *Simplex Lattice Design* agar dihasilkan formula yang optimum sehingga dihasilkan gel antioksidan yang stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui khasiat gel optimum buah apel sebagai antioksidan.

Ekstrak maserasi dibuat sediaan gel menggunakan basis carbopol 940(C) dan gliserin(G) sehingga didapat 3 formula, yaitu F1 (100%C), F2 (50%C, 50%G), dan F3 (100%G) lalu dioptimasi berdasarkan sifat fisik viskositas, daya lekat, dan daya sebar. Metode optimasi *Simplex Lattice Design* menggunakan program *design-expert* 8.0.6.1. Gel optimum diuji akitivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH. Aktivitas antioksidan dihitung dengan cara menentukan λ maksimum dan *operating time* sehingga didapat nilai IC_{50} melalui analisa probit dengan digunakan vitamin C sebagai pembandingnya.

Kombinasi optimum antara carbopol 940 dan gliserin sebagai basis pada pembuatan gel ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) dengan metode *Simplex Lattice Design* yaitu Carbopol sebesar 2.448 g dan gliserin sebesar 2.552 g. Hasil uji-t viskositas, daya lekat, daya sebar menunjukkan tidak ada beda signifikan. Hasil yang diperoleh menunjukkan gel optimum buah apel mempunyai aktivitas antioksidan sedang dengan harga IC_{50} sebesar 151,43 ppm. Waktu penyimpanan berpengaruh terhadap viskositas dimana viskositas gel cenderung menurun selama satu bulan penyimpanan.

Kata kunci: Buah apel, carbopol 940, gliserin, *Simplex Lattice Design*, antioksidan.

ABSTRACT

Apple is suspected has an antioxidant. The use of apple fruit directly considered less practical, so that it made the gel preparations. And then it use optimization by *Simplex Lattice Design* method so get the most optimum antioxidant gel. This research purpose for know the efficacy of apple optimization gel as an antioxidant.

Maceration extract made of gel with components carbopol 940(C) and glycerin(G) so that get three formulas, F1 (100%C), F2 (50%C, 50%G), dan F3 (100%G) and then optimization by viscosity, adhesion, and dispersive power. *Simplex Lattice Design* method with use program *design-expert* 8.0.6.1. Research antioxidant activity of optimum gel by method of DPPH. Antioxidant activity calculated by λ maximum and *operating time* so that get IC₅₀ values by probit analysis.

Optimization mixture between carbopol 940 and gliserin as components is carbopol 2.448 and glycerin 2.552. The result of t-test of viscosity, adhesion, and dispersive power showed no significant difference between the predictions with actual experimental result.

The result showed optimum gel of apple fruit has antioxidant activity amounted to 151,43 ppm. Storage time affected the viscosity of the gel which tends to decrease during the months of storage.

Keyword: apple fruit, carbopol 940, glycerin, *Simplex Lattice Design*, antioxidant.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki potensi untuk mengembangkan buah–buahan tropis, tanaman hortikultural, sayur–sayuran dan tanaman pangan. Banyak sekali tanaman di Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan secara komersil, salah satunya digunakan sebagai bahan obat (Rukman 1997; Argomedia 2008).

Keberadaan kosmetik tradisional yang dibuat dengan cara tradisional dari bahan baku alami, tidak dapat dipungkiri telah diakui dan dirasakan manfaatnya bagi masyarakat. Jelas bahwa hal tersebut berhubungan dengan sejarah kebudayaan bangsa Indonesia yang dahulu berpusat di keraton (istana). Perawatan kecantikan tradisional yang menjadi budaya para istri dan puteri keraton merupakan contoh tauladan bagi masyarakat di sekitarnya. Pada masa sebelum dan selama penjajahan inilah berbagai hasil bumi negara kita diangkut ke Eropa termasuk berbagai bahan kosmetik. Setelah merdeka, ketika seluruh dunia dilanda keinginan untuk kembali ke alam (*back to nature*), kosmetik tradisional mulai dilirik kembali untuk dipergunakan (Wasitaatmaja 2007).

Pengaruh bahan-bahan kimia yang dicampurkan dalam produk kosmetik dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan, apalagi pemakaian produk tersebut dalam jangka waktu yang lama. Para produsen akhirnya mencoba bahan alami sebagai bahan campuran agar tidak menyebabkan efek samping yang

tidak diinginkan (Hernani dan Rahardjo 2005).

Tanaman yang berpotensi memiliki khasiat sebagai antioksidan adalah tanaman apel (*Pyrus malus* L.). Buah apel kaya akan vitamin, buah dan daun apel mengandung saponin dan flavonoida, di samping itu buahnya mengandung polifenol (Anonim 2000). Buah apel mengandung tanin dan kaya serat. Apel banyak disukai karena rasanya khas dan manis.

Antioksidan merupakan senyawa penting dalam menjaga kesehatan tubuh karena berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh. Antioksidan yang biasanya dikonsumsi dalam bentuk makanan, juga dimanfaatkan untuk bagian luar tubuh, yaitu sebagai kosmetik dalam perawatan kecantikan (Hernani dan Rahardjo 2005).

Kosmetika adalah sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia dan membran mukosa dengan tujuan untuk membersihkan, mengharumkan dan memodifikasi bagian tersebut sesuai yang diinginkan. Sinar UV yang bersumber dari sinar matahari merupakan musuh utama kecantikan dalam proses penuaan dini. Dua faktor yang sangat berperan dalam penuaan, antara lain faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal sangat sulit dicegah karena akan terbentuk secara alami. Faktor eksternal dapat ditanggulangi dengan memakai pelembab yang mengandung antioksidan (Hernani dan Rahardjo 2005).

Sediaan semipadat adalah bentuk sediaan dengan konsistensi semipadat (setengah padat) yang digunakan untuk pemakaian luar, diaplikasikan pada kulit (kulit sehat, sakit, atau terluka) atau membran mukosa (mulut, hidung, mata, rektal, vaginal), biasanya mengandung bahan obat atau zat aktif. Sediaan

semipadat biasa berupa salep, pasta, gel, krim, *lotion*, dan linimen (T.N.Saifullah dan Kuswahyuning 2008).

Gel kadang-kadang disebut jeli, didefinisikan sebagai sediaan semipadat terdiri atas suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel dapat diformulasikan dengan beberapa macam basis. Basis gel yang dapat digunakan dalam bidang kosmetik dan farmasi salah satunya adalah polimer karboksivinil yaitu carbopol. Carbopol merupakan gel hidrofilik yang konsentrasi kecil dapat berfungsi sebagai basis gel dengan kekentalan yang cukup (T.N.Saifullah dan Kuswahyuning 2008).

Formulasi ekstrak buah apel dalam sediaan gel dalam basis carbopol dan gliserin digunakan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan buah apel pada kulit. Gliserin dapat berfungsi sebagai pengawet, antimikroba, emolien, humektan, dan meningkatkan viskositas (Rowe *et al* 2006).

Optimasi adalah suatu pendekatan empiris yang dapat digunakan untuk memperkirakan jawaban yang tepat sebagai fungsi dari variabel-variabel yang sedang dikaji sesuai dengan respon-respon yang dihasilkan dari rancangan percobaan yang dilakukan. Optimasi dilakukan secara *Simplex Lattice Design* (Saifullah dan Dhadhang Kurniawan 2009).

Buah segar umumnya mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga mengakomodasi tingginya aktivitas metabolik. Aktivitas metabolik berlangsung terus pada masa pasca panen yang menjadikan buah cepat membusuk sehingga pada penelitian ini dikembangkan sebagai kosmetika alami gel yang akan diteliti aktivitas antioksidannya. Usaha pengembangan dalam penelitian ini yaitu dibuat

bentuk sediaan gel sehingga lebih praktis dalam pemakaiannya untuk menangkal radikal bebas. Lalu dilakukan optimasi agar dihasilkan formula yang paling optimum sehingga dihasilkan gel antioksidan yang stabil.

B. Perumusan Permasalahan

Permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Pertama, apakah ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) dapat dibuat sediaan gel ?

Kedua, berapakah kombinasi yang optimum antara carbopol 940 dan gliserin sebagai basis pada pembuatan gel ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) dengan metode *Simplex Lattice Design* ?

Ketiga, berapakah IC_{50} dari gel buah apel (*Pyrus malus* L.) pada komposisi optimum terhadap radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yang pertama adalah untuk mengetahui apakah ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) dapat dibuat sediaan gel.

Kedua, untuk mengetahui berapakah kombinasi yang optimum antara carbopol 940 dan gliserin sebagai basis pada pembuatan gel ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) dengan metode *Simplex Lattice Design*.

Ketiga, untuk mengetahui berapakah IC_{50} dari gel buah apel (*Pyrus malus* L.) dengan komposisi optimum terhadap radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan untuk pengembangan pemanfaatan ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) sebagai kosmetik tradisional (sediaan gel) dan dapat memberikan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan sebagai antioksidan.