

**OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN
METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***



oleh:

Evie Yuliaswari

16102895A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2014**

**OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN
METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

 **SKRIPSI**
*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi S1-Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Evie Yuliaswari
16102895 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2014**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

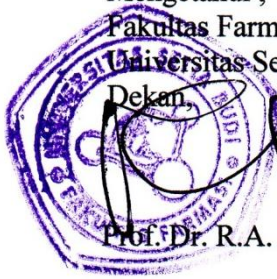
**OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN
METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

oleh:

**Evie Yuliaswari
16102895 A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 22 Agustus 2014

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



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

Pembimbing,

Dewi Ekowati, M. Sc., Apt.

Pembimbing pendamping,

Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt.

Penguji :

1. Siti Aisyah, M.Sc., Apt.

1.

2. Drs. Supriyadi, M.Si.

2.

3. Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt.

3.

4. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt.

4.

PERSEMBAHAN

“Wahai orang-orang yang ingin terbebas dari segala mara bahaya dan yang ingin beribadah dengan benar, kita harus membekali diri dengan ilmu. Sebab, beribadah tanpa bekal ilmu adalah sia-sia, karena ilmu adalah pangkal dari segala perbuatan. Hendaknya kita hanya memusatkan perhatian dan pikiran hanya untuk ibadah dan ilmu. Jika sudah demikian, kita akan menjadi kuat dan berhasil.”

(Imam Al-Ghazaly)

“Menjadi kuat bukan berarti kamu tahu segalanya. Bukan berarti kamu tidak bisa hancur. Kekuatanmu ada pada kemampuanmu bangkit lagi ketika berkali-kali jatuh. Jangan pikirkan kamu akan sampai dimana dan kapan. Tidak ada yang tahu.”

(Dee, Partikel)

Naskah ini bukan menandakan akhir dari seorang sarjana, melainkan awal dari sebuah perjalanan yang harus diperjuangkan dengan pengorbanan untuk membuat karya yang bermanfaat. Dengan kerendahan hati, karya ini ku persembahkan kepada:

- ♥ Ayahanda dan Ibunda tercinta, sebagai wujud rasa hormat, bakti, dan terima kasihku,
- ♥ kakak-kakakku tersayang, yang selalu memberiku semangat,
- ♥ sahabat-sahabat yang selalu ada untuk mendukungku,
- ♥ dosen pembimbing dan penguji yang terhormat,
- ♥ Agama, Almamater, Bangsa dan Negaraku.

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 oleh 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/karya ilmiah/skripsi orang lain.

Surakarta, Agustus 2014

Evie Yuliaswari

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK BUAH MENGGUDU (*Morinda citrifolia* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*”**. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) dalam Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Selesainya penulisan skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Winarso Suryolegowo, SH., MPd., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Ibu Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Ibu Dewi Ekowati, M.Sc., Apt., selaku Dosen Pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, pengarahan, nasehat, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt., selaku Dosen Pendamping yang telah bersedia meluangkan waktu dalam berbagi ilmu dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Dosen penguji yang telah memberikan pengarahannya dan masukan demi sempurnanya skripsi ini.
6. Seluruh dosen Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan ilmu.
7. Kepala laboratorium, asisten laboratorium dan perpustakaan Universitas Setia Budi beserta segenap karyawan dan karyawan yang memberikan fasilitas dan bantuan selama penelitian.
8. Ayah Hartono, mama Purwanti, kak Ersa, Lisa, Vega, adik Qia, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material.
9. Sahabatku, Eva, Nina, Anis, Andina, Ryo, Lina, Riza, Dani, Arin, Wulan, Yana, Emma, Erta, Tari, Winda, terima kasih telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman FSTOA dan seluruh angkatan 2010.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Segala bentuk kritik dan saran 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, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Buah Mengkudu	6
1. Klasifikasi tanaman.....	6
2. Nama daerah	6
3. Morfologi tanaman	7
4. Kandungan kimia.....	7
4.1. Vitamin C.....	8
4.2. Flavonoid	8
4.3. Polifenol.....	9
4.4. Saponin	9

5. Kegunaan dan manfaat buah mengkudu	10
B. Simplisia	10
1. Pengertian simplisia	10
1.1. Simplisia nabati	10
1.2. Simplisia hewani	11
1.3. Simplisia pelikan/mineral	11
C. Ekstraksi	11
1. Pengertian ekstraksi	11
2. Pengertian ekstrak	12
3. Pelarut	12
4. Metode ekstraksi	13
4.1. Maserasi	13
4.2. Perkolasi	14
D. Gel	15
E. <i>Gelling Agent</i>	16
1. Protein	16
2. Polisakarida	17
3. Polimer semi sintetik	17
4. Polimer sintetik	17
F. Radikal Bebas	18
1. Pengertian radikal bebas	18
2. Stres oksidatif	19
G. Antioksidan	19
1. Pengertian antioksidan	19
2. Jenis-jenis antioksidan	20
2.1. Antioksidan alami	20
2.2. Antioksidan sintetik	20
2.3. Antioksidan primer	21
2.4. Antioksidan sekunder	21
2.5. Antioksidan tersier	21
3. Uji aktivitas antioksidan	21
3.1. Pengujian penangkapan radikal (<i>radical scavenging test</i>)	22
3.2. Pengujian aktivitas antioksidan dengan sistem linoleat-tiosianat	23
3.3. Pengujian dengan asam tiobarbiturat / TBA	24
H. Metode Optimasi	24
1. Metode <i>simplex lattice design</i>	24
2. Metode desain faktorial	25
I. Monografi Bahan	26
1. Triethanolamin (TEA)	26

2. Metil paraben (Nipagin).....	27
3. Carbopol 940.....	27
4. Gliserin.....	28
5. Natrium karboksimetilselulosa (CMC-Na).....	28
J. Landasan Teori	29
K. Hipotesis	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
A. Populasi dan Sampel.....	31
1. Populasi	31
2. Sampel	31
B. Variabel Penelitian	31
1. Identifikasi variabel utama	31
2. Klasifikasi variabel utama	32
3. Definisi variabel utama.....	32
C. Bahan dan Alat	33
1. Bahan	33
2. Alat	33
D. Jalannya Penelitian	34
1. Identifikasi tanaman	34
2. Pengambilan bahan.....	34
3. Pembuatan serbuk.....	34
4. Penetapan kandungan lembab serbuk buah mengkudu	34
5. Pembuatan ekstrak buah mengkudu	35
6. Uji bebas alkohol ekstrak etanolik buah mengkudu	35
7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak buah mengkudu	35
7.1. Identifikasi flavonoid.....	36
7.2. Identifikasi polifenol	36
7.3. Identifikasi saponin	36
8. Rancangan formula gel ekstrak buah mengkudu.....	36
9. Pembuatan gel	37
10. Penentuan formula optimum	37
11. Pengujian fisik sediaan gel	38
11.1. Uji organoleptis	38
11.2. Uji homogenitas.....	38
11.3. Uji viskositas	38
11.4. Uji daya sebar gel	39
11.5. Uji daya lekat gel.....	39
11.6. Uji pergeseran viskositas	39
11.7. Uji pH gel	39

12. Uji aktivitas penangkap radikal	39
12.1. Pembuatan larutan stok DPPH	39
12.2. Pembuatan larutan stok ekstrak buah mengkudu	40
12.3. Pembuatan larutan stok gel ekstrak buah mengkudu	40
12.4. Pembuatan larutan stok vitamin C.....	40
12.5. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH.....	40
12.6. Penentuan <i>operating time</i> vit.C, ekstrak, gel, gel optimum	41
12.7. Uji aktivitas antioksidan vit.C, ekstrak, gel, gel optimum ..	41
13. Analisa data	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Buah mengkudu	44
1. Hasil identifikasi tanaman	44
2. Deskripsi tanaman	44
3. Pengeringan bahan dan pembuatan serbuk.....	44
4. Hasil rendemen buah mengkudu	45
5. Hasil identifikasi serbuk buah mengkudu	45
5.1. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk buah mengkudu	45
5.2. Hasil penetapan kadar air serbuk buah mengkudu	45
6. Hasil identifikasi ekstrak buah mengkudu	46
6.1. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak buah mengkudu.....	46
6.2. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanolik buah mengkudu	47
6.3. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak buah mengkudu	47
7. Hasil pengujian sifat fisik gel	48
7.1. Viskositas	48
7.2. Daya sebar	49
7.3. Daya lekat	52
7.4. Pergeseran viskositas.....	52
8. Penentuan profil sifat fisik gel buah mengkudu	53
8.1. Viskositas	53
8.2. Daya sebar	55
8.3. Daya lekat	56
8.4. Pergeseran viskositas.....	57
9. Penetapan profil formula optimum.....	59
10. Validasi profil sifat fisik gel	59
10.1. Viskositas	60
10.2. Daya sebar	60
10.3. Daya lekat	61
10.4. Pergeseran viskositas.....	61
11. Hasil pengujian sifat fisik gel optimum.....	61

11.1. Organoleptis	61
11.2. Homogenitas	61
11.3. Uji pH	62
11.4. Uji viskositas	62
11.5. Uji daya sebar	63
11.6. Uji daya lekat.....	63
11.7. Uji pergeseran viskositas	64
12. Hasil pengujian aktivitas antioksidan gel optimum.....	64
12.1. Pembuatan larutan DPPH	64
12.2. Penentuan panjang gelombang maksimum	65
12.3. Penentuan <i>operating time</i>	65
12.4. Uji aktivitas penangkap radikal	65
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 68
A. Kesimpulan	68
B. Saran.....	68
 DAFTAR PUSTAKA	 69
 LAMPIRAN.....	 72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil)	22
2. Struktur triethanolamin (TEA).....	26
3. Struktur metil paraben (nipagin)	27
4. Skema pembuatan ekstrak buah mengkudu	42
5. Skema penentuan formulasi optimum gel ekstrak buah mengkudu	43
6. Grafik viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu	48
7. Grafik daya sebar sediaan gel ekstrak buah mengkudu	50
8. Grafik daya lekat sediaan gel ekstrak buah mengkudu.....	51
9. Model grafik analisis viskositas.....	54
10. Model grafik analisis daya sebar.....	56
11. Model grafik analisis daya lekat	57
12. Model grafik analisis pergeseran viskositas	58
13. Model grafik analisis formula optimum.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH.....	23
2. Identifikasi secara kromatografi lapis tipis (KLT).....	35
3. Rancangan formula gel ekstrak buah mengkudu	36
4. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk buah mengkudu	45
5. Hasil penetapan kadar air serbuk buah mengkudu.....	46
6. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak buah mengkudu	46
7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak buah mengkudu.....	47
8. Hasil viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu	48
9. Hasil daya sebar sediaan gel ekstrak buah mengkudu	49
10. Hasil daya lekat sediaan gel ekstrak buah mengkudu.....	51
11. Hasil pergeseran viskositas sediaan gel ekstrak buah mengkudu	52
12. Hasil validasi sifat fisik gel optimum.....	60
13. Hasil organoleptis formula gel optimum.....	61
14. Hasil uji pH sediaan gel optimum.....	62
15. Hasil pengujian viskositas gel optimum	62
16. Hasil pengujian daya sebar gel optimum	63
17. Hasil pengujian daya lekat gel optimum.....	64
18. Hasil pengujian pergeseran viskositas gel optimum	64
19. Hasil aktivitas antioksidan dari masing-masing larutan uji	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat keterangan identifikasi tanaman mengkudu	72
2. Gambar bahan penelitian dan gel	73
3. Data pembuatan serbuk	75
4. Data penetapan kadar susut pengeringan	76
5. Data pembuatan ekstrak buah mengkudu	77
6. Identifikasi senyawa ekstrak kental buah mengkudu dengan uji tabung ..	78
7. Profil kromatogram dan perhitungan Rf	79
8. Penimbangan serbuk dan pembuatan larutan DPPH.....	80
9. Data pengujian sifat fisik gel ekstrak buah mengkudu	81
10. Data uji stabilitas fisik gel formula optimum ekstrak buah mengkudu	84
11. Pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH ekstrak dan vit.C	86
12. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH gel ekstrak buah mengkudu dan formula optimum gel ekstrak buah mengkudu	87
13. Penentuan <i>operating time</i>	88
14. Perhitungan pembuatan seri konsentrasi ekstrak buah mengkudu, perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀	89
15. Perhitungan pembuatan seri konsentrasi vitamin C, perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀	93
16. Perhitungan pembuatan seri konsentrasi gel ekstrak buah mengkudu, perhitungan aktivitas antioksidan dan IC ₅₀	97
17. Perhitungan pembuatan seri konsentrasi formula optimum.....	104
18. Data uji statistik penentuan profil sifat fisik campuran bahan	108
19. Data uji statistik sifat fisik gel formula optimum.....	118
20. Tabel probit.....	123

INTISARI

YULIASWARI, E. 2014. OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mengandung polifenol, flavonoid, saponin yang menunjukkan perannya sebagai antioksidan. Ekstrak buah mengkudu diformulasikan dalam bentuk gel untuk kemudahan dan kenyamanan pemakaian topikal. Gel dilakukan optimasi dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) agar dihasilkan formula optimum. Penelitian ini bertujuan untuk optimasi formula gel ekstrak buah mengkudu sebagai antioksidan dengan metode SLD.

Gel menggunakan basis CMC-Na (A) dan Carbopol 940 (B) sehingga didapatkan 3 formula: F1 (100% A:0% B), F2 (50% A:50% B), F3 (0% A:100% B) lalu dioptimasi berdasarkan sifat fisik viskositas, daya lekat, daya sebar, dan pergeseran viskositas. Persamaan SLD digunakan untuk membuat gel dengan respon total sifat fisik gel yang paling optimum kemudian diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Aktivitas antioksidan dihitung dengan menentukan absorbansi kontrol DPPH dan absorbansi sampel sehingga didapat nilai IC_{50} melalui analisa probit dengan vitamin C sebagai pembandingnya.

Pembuatan formula optimum antara CMC-Na dan carbopol 940 sebagai *gelling agent*, yaitu CMC-Na sebesar 78,92% dan Carbopol 940 sebesar 21,08% dengan nilai *desirability* 0,511. Hasil menunjukkan bahwa gel optimum buah mengkudu mempunyai aktivitas antioksidan aktif dengan harga IC_{50} sebesar 92,875 ppm. Waktu penyimpanan berpengaruh terhadap sifat fisik dan kualitas gel.

Kata kunci: buah mengkudu, CMC-Na, Carbopol 940, *Simplex Lattice Design* (SLD), antioksidan.

ABSTRACT

YULIASWARI, E., 2014. OPTIMIZATION of the FORMULA of NONI FRUIT EXTRACT GEL (*Morinda citrifolia* L.) AS AN ANTIOXIDANT WITH *SIMPLEX LATTICE DESIGN* METHOD, THE THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) contain polyphenols, flavonoids, saponins which demonstrates its role as an antioxidant. Noni fruit extract is formulated in the form of gel for topical use of comfort and convenience. Gel is made with the method of optimization of *Simplex Lattice Design* (SLD) so that the resulting optimum formula. This research aims to optimize the gel formula of noni fruit extract as an antioxidant with SLD method.

Gel uses a base of CMC-Na (A) and (B) Carbopol 940 so obtained 3 formula: F1 (100% A:0% B), F2 (50% A:50% B), F3 (0% A:100% B) then optimized based on physical properties of viscosity, power latched onto, power spread, and the shift of viscosity. Equation of SLD used to make gel with the total response of physical properties of gel the most optimum then tested using the method of DPPH antioxidant activity. Antioxidant activity is calculated by determining the DPPH absorbance of controls and samples so the absorbance values obtained through analysis of IC_{50} probit with vitamin C as a comparison.

Optimum formula between CMC and Carbopol 940-Na as a gelling agent, CMC-Na 78,92%, Carbopol 940 21,08% with desirability value 0,511. The results indicate that optimum gel has antioxidant activity is active with IC_{50} value of 92,875 ppm. The storage time affect the physical properties and quality of gel.

Keywords: noni fruit, CMC-Na, Carbopol 940, *Simplex Lattice Design* (SLD), antioxidant.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keajaiban dunia dalam keanekaragaman hayati di dalam sumber daya hutan tropika. Potensi khasiat dari tumbuhan tingkat tinggi dapat dikembangkan menjadi budidaya dan produksi tanaman obat. Tanaman obat dapat dimanfaatkan untuk memerangi berbagai macam penyakit, penyakit tanaman, serta bahan baku berbagai industri lainnya. Gerakan kembali ke alam memiliki sisi positif yang ditunjukkan oleh adanya keinginan untuk menggunakan dan mengkonsumsi produk-produk alamiah yang diyakini tidak memiliki efek samping (Supriadi 2001).

Buah mengkudu memiliki aroma dan rasa yang menyengat, tetapi memiliki manfaat dan kegunaan. Mengkudu adalah jenis buah yang banyak terdapat mineral dan serat, serta berpotensi sebagai antioksidan. Buah mengkudu mengandung berbagai senyawa yang dapat berikatan dengan radikal bebas. Beberapa jenis senyawa fitokimia dalam buah mengkudu adalah terpen, zat-zat antrakuinon, asam askorbat, asam kaproat, asam kaprilat, damnakantal, dan alkaloid. Pemakaian buah mengkudu secara langsung sebagai antioksidan dinilai kurang efisien sehingga perlu dilakukan suatu pengembangan bentuk sediaan yang lebih nyaman dan sesuai, yaitu dengan membuat ekstrak buah mengkudu dalam bentuk sediaan kosmetik. Sediaan yang sering digunakan sebagai kosmetik topikal adalah gel (Sjabana dan Bahalwan 2002).

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. Sediaan gel banyak digunakan dalam farmasi dan kosmetik karena berbentuk semipadat, tingkat kejernihan tinggi, mudah diaplikasikan dan mudah dihilangkan. Sediaan dalam bentuk gel dibanding sediaan lain kadang memberikan kecepatan pelepasan obat yang tinggi yang tidak tergantung pada kelarutan obatnya (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

Seleksi basis pembentuk gel yang cocok pada sediaan gel adalah salah satu hal penting dalam memformulasikan sediaan gel, karena basis berfungsi sebagai pembawa, pelindung, dan pelunak kulit serta harus dapat melepaskan obat secara maksimum. Formulasi ekstrak buah mengkudu dalam sediaan gel dalam basis CMC-Na dan carbopol 940 digunakan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan buah mengkudu pada kulit. Carbopol 940 digunakan sebagai basis gel karena bersifat non toksik dan tidak menimbulkan reaksi hipersensitifitas ataupun reaksi reaksi-reaksi alergi terhadap penggunaan obat secara topikal. Carbopol 940 dapat menghasilkan viskositas yang tinggi pada konsentrasi rendah serta bekerja secara efektif pada kisaran pH yang luas (Rowe *et al.* 2006).

Perencanaan sediaan obat perlu dilakukan suatu prosedur untuk menentukan proporsi relatif, bahan-bahan yang membuat suatu formulasi paling baik mengenai variabel atau hasil yang ditentukan. Salah satu prosedur yang dimaksud yaitu optimasi. 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* karena teknik tersebut lebih menguntungkan dari segi biaya, waktu, dan keakuratan hasil (Sulaiman dan Kurniawan 2009).

Beberapa peneliti telah melakukan pengujian aktivitas antioksidan buah mengkudu. Hasil penelitian Wang dan Su (2001) membuktikan bahwa mengkudu sangat potensial untuk menghambat radikal bebas. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode penangkapan radikal (*radical scavenging*) menggunakan radikal DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil). 1,1 difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam penyimpanannya apabila disimpan dalam bentuk kering dan dalam kondisi penyimpanan yang baik (Windono *et al.* 2001). Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH berdasarkan pada kemampuan suatu senyawa uji untuk mengurangi intensitas warna radikal DPPH pada 515 nm (Prior *et al.* 2005). Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning yang diukur pada panjang gelombang 515 nm (Hanani dkk. 2005).

Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan *Inhibitor Concentration* (IC_{50}) sebagai pereduksi radikal bebas DPPH yang paling efektif. *Inhibitor Concentration* (IC_{50}) yaitu konsentrasi bahan uji yang diperlukan untuk menangkap 50% radikal DPPH selama 30 menit. Setelah 30 menit akan didapatkan absorbansi yang konstan (Nihlati dkk. 2011).

Usaha pengembangan dalam penelitian ini yaitu ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dibuat bentuk sediaan gel yang akan diteliti aktivitas antioksidannya. Bentuk sediaan gel dianggap lebih praktis dalam pemakaiannya untuk menangkal radikal bebas. Optimasi dilakukan agar dapat menentukan formula gel yang paling optimum sehingga dihasilkan gel antioksidan yang stabil.

B. Perumusan Masalah

Permasalahan yang timbul dalam penelitian ini sebagai berikut:

Pertama, berapakah formula optimum antara CMC-Na dan Carbopol 940 yang digunakan sebagai basis pada pembuatan gel ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan metode *Simplex Lattice Design*?

Kedua, berapakah harga IC_{50} dari gel ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada formula optimum terhadap radikal bebas DPPH (1,1 difenil-2-pikrillhidrazil)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yang pertama adalah untuk mendapatkan formula optimum dari basis CMC-Na dan carbopol 940 pada pembuatan gel ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan metode *Simplex Lattice Design*.

Kedua, untuk menentukan harga IC_{50} dari gel ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada formula optimum terhadap radikal bebas DPPH (1,1 difenil-2-pikrillhidrazil).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu dalam bidang farmasi dan dunia kesehatan mengenai potensi buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai alternatif antioksidan dalam upaya pengembangan dari tanaman obat, khususnya sebagai obat yang dikemas dalam bentuk sediaan gel.