

FORMULASI SERUM ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL

BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DENGAN

VARIASI *GELLING* AGENT

SKRIPSI



OLEH :

MAULIDIRA ANANDRI

NIM. I1021191054

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2023

FORMULASI SERUM ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL

BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DENGAN

VARIASI *GELLING AGENT*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

(S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran

Universitas Tanjungpura Pontianak



OLEH :

MAULIDIRA ANANDRI

NIM. 11021191054

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2023

SKRIPSI
FORMULASI SERUM ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL
BIJI KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DENGAN
VARIASI GELLING AGENT

Oleh :

MAULIDIRA ANANDRI

NIM. 11021191054

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal : 14 Juni 2023

Disetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt
NIP. 198410082009122007


Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt
NIP. 198412312009121005

Penguji Utama,

Penguji Pendamping,


Dr. Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt
NIP. 198111012008012011


Desv Siska Anastasia, M.Si., Apt
NIP. 198912102019032014

Mengetahui

Rh. Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura


dr. Syarifah Nurul Yanti Rizki, S.A., M.Biomed
NIP. 198602112012122003

Lulus Tanggal : 14 Juni 2023
No. SK Dekan FK : 91/UN22.9/TD.06/2023
Tanggal SK : 4 Januari 2023

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulidira Anandri

NIM : I1021191054

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga 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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 14 Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maulidira Anandri', with a horizontal line drawn underneath it.

Maulidira Anandri
NIM. I1021191054

MOTTO

“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung”

– Q.S. Ali Imran ayat 173 –

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

– Q.S. Al-Insyirah ayat 5 –

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal itu baik untukmu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal itu buruk untukmu”

– Q.S. Al-Baqarah ayat 216 –

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

– Q.S. Al-Baqarah ayat 286 –

“Sesungguhnya Allah SWT tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan pada diri mereka sendiri”

– Q.S. Ar-Ra’d ayat 11 –

“Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrah pun, niscaya dia akan melihat (balasan)Nya”

– Q.S. Az-Zalzalah ayat 7 –

“Apapun yang menjadi takdirmu akan mencari jalannya untuk menemukanmu”

– Ali bin Abi Thalib –

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaikbaiknya. Halaman persembahan ini saya berikan untuk orang-orang yang sangat berharga dan berjasa dalam hidup saya.

Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Henry Octavius Kusumahendradi dan Fitri Novianti. adik saya, Ridho Fathan Anandri, dan sepupu saya Raisha Octatria Zahrie, serta seluruh keluarga besar saya. Terima kasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan serta atas segala dukungan, motivasi, semangat, doa, dan cinta kasih yang tak terhingga dalam hidup saya.

Terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt. dan Bapak Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt atas segala bimbingan, arahan, pengertian, kesabaran menghadapi saya, dan nasihat yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Terima kasih kepada dosen penguji Ibu Dr. Hj, Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt dan Ibu Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt yang telah memberikan nasihat, kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Teruntuk teman saya Harum, Arsalna, Rusmini, Nanda, Nadia, Ajeng, Wuri, Mella, Wirda, Andi, Kiki, Syila, Diza, Ashila, Endah, Indah serta teman-teman dan orang baik lainnya yang tidak dapat saya sebutkan. Terima kasih telah kebersamai hingga saat ini. Terima kasih telah sama-sama berjuang, tetap solid, saling membantu dan memberi semangat, serta telah memotivasi dan menghibur sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Teruntuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan bertahan hingga saat ini. Terimakasih sudah mau di ajak kompromi atas apa yang telah dilalui serta atas segala keadaan yang tidak menyenangkan. Terimakasih sudah mau melewati banyak cobaan. Terimakasih sudah memilih untuk tidak menyerah. Terimakasih telah menjadi kuat hingga saat ini. Proud of you Dira! ☺

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat, dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Formulasi Serum Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dengan Variasi *Gelling Agent*” ini dapat penulis selesaikan. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (SI) Farmasi di Universitas Tanjungpura Pontianak Tahun Ajaran 2022/2023. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan baik material maupun spiritual, yaitu :

1. Ibu dr. Syarifah Nurul Yanti Rizki, S.A., M. Biomed. selaku Pelaksana Tugas Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Ibu Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak dan Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, perhatian, dan ilmu yang bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Iswahyudi, Apt., Sp.FRS., PhD. selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Bapak Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, perhatian, dan ilmu yang bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, perhatian, dan ilmu yang

bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, perhatian, dan ilmu yang bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orang tua, adik, keluarga besar dan teman-teman penulis yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
8. Tim penelitian serum kopi arabika yaitu Harum dan Melly yang telah membantu mengerjakan penelitian sampai skripsi ini selesai.
9. Teman seperjuangan “Panitia Satu Suara” yaitu Harum, Arsalna, Nadia, Rusmini, Nanda, Ajeng, Wuri, dan Mella yang telah mendukung, menghibur, memberi semangat, motivasi, berbagi ilmu, tugas, cerita, masalah, susah dan senang selama menjalani perkuliahan.
10. Teman seperjuangan satu fakultas yaitu Wirda, Kiki, dan Andi yang telah memeberikan motivasi, saling bertukar ilmu dan cerita antar prodi, serta selalu mendukung penulis selama perkuliahan.
11. Teman seangkatan Farmasi 2019 “ELLECTRA” yang telah menemani melewati susah dan senang selama menjalani perkuliahan di Farmasi FK UNTAN serta memberikan kenangan yang berharga bagi penulis.
12. Teman-teman pengurus HMF FK UNTAN periode 2021/2022 “Kabinet Nawasena” dan khususnya anggota Departemen Infokom yang telah membantu serta memberikan banyak pengalaman dalam berorganisasi.
13. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Kedokteran terkhususnya kepada Dosen pengajar Program Studi Farmasi yang telah banyak mengajarkan saya ilmu–

ilmu kefarmasian yang sangat bermanfaat, memberikan nasihat, serta yang selalu mensupport saya dan teman-teman untuk menyelesaikan sarjana farmasi.

14. Semua pihak yang terlibat tidak dapat saya sebutkan satu persatu dalam skripsi ini yang telah memberikan sumbangan pemikiran, doa, dan semangat hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan selanjutnya. Demikian skripsi ini dibuat semoga dapat menjadi skripsi yang bermanfaat.

Pontianak, 14 Juni 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Perumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan Penelitian.....	4
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

II.1 Kopi Arabika	6
II.1.1 Kopi Arabika	6
II.1.2 Klasifikasi Tanaman	6
II.1.3 Morfologi Tanaman	7
II.1.4 Habitat dan Penyebaran	7
II.1.5 Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi	8
II.2 Ekstraksi	8
II.2.1 Maserasi	9
II.3 Penuaan Kulit	10
II.4 Radikal Bebas	11
II.5 Antioksidan	11
II.6 Metode DPPH	12
II.7 Serum	13
II.8 <i>Gelling Agent</i>	14
II.8.1 HEC (<i>Hydroxyethyl Cellulose</i>)	14
II.8.2 HPMC (<i>Hydroxy Propyl Methyl Cellulose</i>)	15
II.8.3 Karbomer	15
II.9 <i>Simplex Lattice Design</i>	16
II.10 Spektrofotometri UV-Vis	17
II.10.1 Definisi Spektrofotometri UV-Vis	17

II.10.2 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis.....	17
II.10.3 Instrumen dan Bagian-bagian Spektrofotometri UV-Vis.....	18
II.11 Landasan Teori	19
II.12 Kerangka Konsep Penelitian.....	22
II.13 Hipotesis Penelitian	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
III.1 Alat dan Bahan	23
III.1.1 Alat	23
III.1.2 Bahan.....	23
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
III.3 Populasi dan Sampel	24
III.4 Tahapan Penelitian	24
III.4.1 Determinasi Sampel Kopi Arabika.....	24
III.4.2 Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Arabika	24
III.4.3 Rancangan Formulasi Serum Kopi Arabika.....	25
III.4.4 Evaluasi Serum Kopi Arabika.....	26
III.4.5 Formula Optimum Serum Kopi Arabika.....	28
III.4.6 Uji Aktivitas Antioksidan Formula Optimum Serum	28
III.4.7 Uji Aktivitas Antioksidan Kontrol Negatif Basis Serum	29
III.5 Analisis Hasil Penelitian	29

III.6 Rancangan Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
IV.1 Determinasi Sampel.....	31
IV.2 Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Arabika.....	31
IV.3 Formula Serum Kopi Arabika sesuai <i>Software Design Expert</i>	34
IV.4 Evaluasi Serum Kopi Arabika 13 Run sesuai <i>Software Design Expert</i>	35
IV.4.1 Uji Organoleptis	36
IV.4.2 Uji Homogenitas.....	37
IV.4.3 Uji pH.....	38
IV.4.4 Uji Daya Sebar	42
IV.4.5 Uji Daya Lekat	45
IV.5 Formula Optimum Serum Kopi Arabika.....	46
IV.6 Evaluasi Formula Optimum Serum Kopi Arabika	48
IV.6.1 Uji Organoleptis pada Formula Optimum.....	49
IV.6.2 Uji Homogenitas pada Formula Optimum	49
IV.6.3 Uji pH pada Formula Optimum.....	50
IV.6.4 Uji Daya Sebar pada Formula Optimum.....	51
IV.6.5 Uji Daya Lekat pada Formula Optimum.....	52
IV.7 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH Serum Kopi Arabika.....	55
IV.8 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH Kontrol Negatif Basis Serum	57
BAB V PENUTUP.....	59
V.1 Kesimpulan.....	59

V.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah dan Biji Kopi Arabika	6
Gambar 2. Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan	13
Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian	22
Gambar 4. Rancangan Penelitian	30
Gambar 5. Formulasi Serum Kopi Arabika.....	35
Gambar 6. <i>Contour Plot</i> Nilai pH	41
Gambar 7. <i>Contour Plot</i> Daya Sebar.....	44
Gambar 8. Sediaan Serum Kopi Arabika	46
Gambar 9. <i>Contour Plot Desirability</i>	47
Gambar 10. <i>Contour Plot</i> Daerah Optimum.....	49
Gambar 11. Hasil Uji Homogenitas Formula Optimum	49
Gambar 12. Dispersi Karbomer dalam Air.....	54
Gambar 13. Grafik Regresi Linier Uji Aktivitas Antioksidan Serum Kopi Arabika	56
Gambar 14. Grafik Regresi Linier Uji Aktivitas Antioksidan Kontrol Negatif	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi Acuan	25
Tabel 2. Formulasi Serum Kopi Arabika.....	25
Tabel 3. Kombinasi <i>Gelling Agent</i>	26
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis dan Homogenitas	36
Tabel 5. Hasil Uji pH, Daya Sebar, dan Daya Lekat	38
Tabel 6. Hasil Analisis ANOVA Nilai pH	39
Tabel 7. Hasil Analisis ANOVA Daya Sebar.....	43
Tabel 8. Penetapan <i>Goal</i> , <i>Limit Lower</i> , dan <i>Limit Upper</i>	47
Tabel 9. Hasil Evaluasi dan Analisa pH Formula Optimum Serum	50
Tabel 10. Hasil Evaluasi dan Analisa Daya Sebar Formula Optimum Serum	52
Tabel 11. Hasil Evaluasi dan Analisa Daya Lekat Formula Optimum Serum.....	53
Tabel 12. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Serum Kopi Arabika.....	56
Tabel 13. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kontrol Negatif	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi	67
Lampiran 2. Perhitungan Rendamen Simplisia.....	68
Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Kopi Arabika.....	69
Lampiran 4. Formulasi 13 <i>Run</i> dan Perhitungan Bahan Serum Kopi Arabika ...	70
Lampiran 5. Pembuatan Serum Kopi Arabika	75
Lampiran 6. Uji pH	76
Lampiran 7. Proses Uji Daya Sebar	77
Lampiran 8. Lampiran 8. Hasil Analisis ANOVA pada <i>Software Design Expert</i> version 13 menggunakan metode <i>Simplex Lattice Design</i>	78
Lampiran 9. Hasil Analisis <i>One Sample T-test</i>	80
Lampiran 10. Proses Uji Daya Lekat	81
Lampiran 11. Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Serum Kopi Arabika.....	82
Lampiran 12. Pengujian Aktivitas Antioksidan Serum Kopi Arabika	84
Lampiran 13. Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Kontrol Negatif	86
Lampiran 14. Pengujian Aktivitas Antioksidan Kontrol Negatif.....	88

ABSTRAK

Biji kopi arabika (*Coffea arabica*) diketahui mengandung polifenol yang dikategorikan sebagai salah satu antioksidan kuat, terutama asam klorogenat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan membuat formulasi optimum sediaan serum dari ekstrak etanol biji kopi arabika dengan variasi *gelling agent* yaitu HEC, HPMC, dan karbomer kemudian untuk mengetahui sifat fisik sediaan, serta uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada formula optimum serum kopi arabika dan kontrol negatif. Biji kopi arabika dimaserasi selama 72 jam dengan etanol 70%. Pembuatan sediaan serum mengacu pada rancangan formula dari *software design expert version 13*. Pengujian sifat fisik sediaan meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat. Hasil penelitian menunjukkan formula optimum serum kopi arabika adalah formula kombinasi HEC, HPMC, dan karbomer dengan komposisi 0,8%:0,1%:0,1% serta parameter sifat fisik sediaan yaitu berwarna coklat, aroma khas kopi, tekstur cair, mudah meresap, dan tidak menimbulkan rasa lengket serta memiliki sensasi dingin saat diaplikasikan ke kulit, homogen, memiliki daya sebar 5,53 cm, daya lekat 1 detik, dan nilai pH 6. Nilai IC_{50} formula optimum serum kopi arabika dan kontrol negatif masing-masing yaitu 32,5 ppm dan 3650,21 ppm. Hasil analisis statistik SPSS *One sample T-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara respon prediksi dengan hasil evaluasi formula optimum sehingga metode *Simplex Lattice Design* pada penelitian ini dapat memprediksi formula optimum serum kopi arabika.

Kata kunci : kopi arabika, serum antioksidan, HEC, HPMC, karbomer, DPPH

ABSTRACT

Arabica coffee beans (*Coffea arabica*) are known to contain polyphenols which are categorized as strong antioxidants, especially chlorogenic acid. This research was conducted with the aim of making an optimum formulation of serum preparations from ethanol extract of Arabica coffee beans with various gelling agents namely HEC, HPMC, and carbomer then to determine the physical properties of the preparations, as well as test the antioxidant activity with the DPPH method on the optimum formula of Arabica coffee serum and negative control. . Arabica coffee beans were macerated for 72 hours with 70% ethanol. Preparation of serum preparations refers to the design formula of the software design expert version 13. Tests for the physical properties of the preparations include organoleptic, homogeneity, pH, spreadability, and adhesion. The results showed that the optimum formula for arabica coffee serum was a combination formula of HEC, HPMC, and carbomer with a composition of 0.8%:0.1%:0.1% and the parameters of the physical properties of the preparation were brown in color, characteristic coffee aroma, liquid texture, easy absorbed, and does not cause a sticky feeling and has a cold sensation when applied to the skin, homogeneous, has a spread of 5.53 cm, an adhesion of 1 second, and a pH value of 6. The IC50 value of the optimum formula for arabica coffee serum and negative control are respectively 32.5 ppm and 3650.21 ppm. The results of the SPSS One sample T-test statistical analysis showed that there was no significant difference between the predicted response and the evaluation results of the optimum formula so that the Simplex Lattice Design method in this study could predict the optimum formula for Arabica coffee serum.

Keyword: coffee arabica, antioxidant serum, HEC, HPMC, carbomer, DPPH

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Kulit wajah merupakan bagian tubuh terluar yang secara langsung akan terpapar radiasi matahari, polusi udara, maupun kontak kimia lainnya yang dapat mendorong pembentukan radikal bebas. Jumlah radikal bebas yang terus meningkat akibat faktor tersebut dapat menyebabkan sistem pertahanan tubuh yang menurun, kondisi degeneratif seperti penuaan dini, kerutan, dan kanker kulit.⁽¹⁾ Penuaan kulit tidak bisa dihindari namun prosesnya dapat diperlambat dengan mulai dari terapi hormon sampai penggunaan berbagai antioksidan.⁽²⁾ Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang pada konsentrasi rendah secara signifikan dapat menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat.^(3,4) Antioksidan dapat berasal dari tumbuhan dan hewan yang disebut sebagai antioksidan alami. Sumber antioksidan alami salah satunya adalah tanaman kopi.⁽⁵⁾

Tanaman kopi merupakan salah satu tanaman yang mengandung antioksidan tinggi.⁽⁶⁾ Biji kopi diketahui mengandung polifenol yang dikategorikan sebagai salah satu antioksidan kuat, terutama asam klorogenat yang merupakan salah satu antioksidan yang diketahui mampu melawan radikal bebas.⁽⁷⁾ Menurut penelitian sebelumnya, aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji kopi arabika diperoleh nilai IC_{50} 12,427 ppm dan termasuk ke dalam kategori sangat kuat.⁽⁸⁾ Penelitian lain yang dilakukan oleh Sasmita dkk (2019)

menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji kopi arabika memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai IC_{50} 57,448 ppm.⁽⁹⁾ Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan biji kopi sebagai antioksidan dalam industri kosmetik semakin meningkat sehingga perlu pengembangan terkait formulasi biji kopi dalam bentuk sediaan serum.

Serum memiliki kelebihan yaitu memberikan efek yang nyaman dan cepat diserap oleh kulit serta zat aktif yang terkandung di dalam serum lebih banyak dibandingkan sediaan kosmetik lainnya sehingga serum lebih cepat dan lebih efektif mengatasi masalah kulit.⁽¹⁰⁾ Faktor penting dalam formulasi serum yaitu pemilihan *gelling agent*. *Gelling agent* dapat mempengaruhi karakteristik fisik gel serum karena dapat meningkatkan viskositas sediaan.⁽¹¹⁾

Gelling agent yang digunakan pada penelitian ini yaitu HEC, HPMC, dan karbomer. Kelebihan HEC yaitu tidak mudah ditumbuhi mikroba dan memberikan efek dingin yang nyaman.⁽¹²⁾ Kelebihan HPMC yaitu menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit.⁽¹³⁾ Kelebihan karbomer yaitu memiliki karakteristik membentuk gel yang transparan, dan daya sebar pada kulit yang baik.⁽¹⁴⁾ Penelitian sebelumnya membahas sediaan serum dari ekstrak kopi hijau robusta sebagai antioksidan dengan *gelling agent* HEC tunggal diperoleh sediaan serum dengan pH pada rentang 4,34-4,51 dan daya sebar pada rentang 5,55-5,70 cm.⁽¹⁵⁾ Hasil ini menunjukkan bahwa pH yang didapatkan dengan penggunaan HEC tunggal belum memenuhi rentang pH yang aman bagi kulit yaitu 4,5-6,5. Levin dan Maibach (2007) menyatakan bahwa pH yang terlalu asam atau basa dapat menyebabkan kulit

menjadi kering dan mengalami iritasi karena terjadinya kerusakan mantel asam pada lapisan *stratum corneum* (salah satu bagian epidermis kulit).⁽¹⁶⁾ Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Tilaroso (2022), menunjukkan bahwa penggunaan karbomer tunggal menghasilkan daya lekat yang kurang dari 1 detik sehingga tidak memenuhi kriteria daya lekat sediaan serum yaitu sebaiknya lebih dari 1 detik.⁽¹¹⁾ Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Nurlely (2021), menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi HPMC dan karbomer dengan perbandingan (0,78:0,34) masih menghasilkan daya sebar yang tidak memenuhi kriteria daya sebar yang baik yaitu $8,36 \pm 0,057$ cm dimana daya sebar serum yang baik yaitu 5-7 cm.⁽¹⁷⁾ Kombinasi dari *gelling agent* HEC, HPMC, dan karbomer yang tepat diharapkan dapat menghasilkan sifat fisik gel yang optimal, oleh karena itu perlu dilakukan optimasi agar mendapatkan parameter uji sifat fisik yang optimal. Salah satu metode optimasi yang digunakan untuk mendapatkan formula optimum adalah dengan metode SLD (*Simplex Lattice Design*) dengan menggunakan parameter uji pH, daya sebar, dan daya lekat. Formula optimum yang didapatkan dari metode SLD ini diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai optimasi formulasi sediaan serum dari ekstrak biji kopi arabika dengan variasi komposisi *gelling agent* HEC, HPMC, dan karbomer beserta uji aktivitas antioksidannya pada formula optimum serum ekstrak kopi arabika. Kebaruan dari penelitian ini yaitu belum ada penelitian sebelumnya yang memformulasikan biji kopi arabika sebagai sediaan serum dengan 3 variasi *gelling agent*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini antara lain:

1. Berapa perbandingan variasi komposisi HEC, HPMC, dan karbomer sebagai *gelling agent* pada formula optimum serum kopi arabika?
2. Bagaimana karakteristik sifat fisik formula optimum serum kopi arabika yang dianalisis menggunakan metode *Simplex Lattice Design*?
3. Bagaimana aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh formula optimum serum kopi arabika menggunakan metode DPPH?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui perbandingan variasi komposisi HEC, HPMC, dan karbomer sebagai *gelling agent* pada formula optimum serum kopi arabika
2. Mengevaluasi karakteristik sifat fisik formula optimum serum kopi arabika yang dianalisis menggunakan metode *Simplex Lattice Design*
3. Menganalisis aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh formula optimum serum kopi arabika dan dibandingkan dengan kontrol negatif

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Manfaat untuk peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan terkait formulasi dan aktivitas antioksidan serum kopi arabika, sehingga dapat menjadi acuan bagi pengembangan penelitian–penelitian berikutnya.

2. Manfaat untuk masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa kopi juga dapat dimanfaatkan sebagai produk kosmetik dalam mencegah penuaan kulit.

3. Manfaat untuk industri kosmetik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan ide penemuan dan pengembangan produk sediaan serum dari biji kopi arabika