

**OPTIMASI SEDIAAN DAN STABILITAS FISIK SERUM KOMBUCHA**

**DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)**

**Skripsi**

untuk memenuhi sebagai persyaratan

mencapai gelar Sarjana Farmasi



**Oleh :**

**Heny Fathiatul Hidayah**

**33101600441**

**PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**SEMARANG**

**2023**

**SKRIPSI**

**OPTIMASI SEDIAAN DAN STABILITAS FISIK SERUM KOMBUCHA  
DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Heny Fathiatul Hidayah**

**33101600441**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
pada tanggal 31 Agustus 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing I


Anggota Tim Penguji I

  
Apt. Fadzil Latifah, M.Farm

  
Apt. Rina Wijavanti, M.Sc

Pembimbing II

Anggota Tim Penguji II

  
Apt. Yuyun Darma Ayu N, M.Farm

  
Apt. Chintiana Nindya P, M.Farm

Semarang, 31 Agustus 2023  
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Sultan Agung  
Dekan,



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp. KF., S.H

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Beetanda Tangan Di Bawah Ini :

Nama : Heny Fathiatul Hidayah

NIM : 33101600441

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

**“OPTIMASI SEDIAAN DAN STABILITAS FISIK SERUM KOMBUCHA  
DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)”**

*Adalah benar karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil sebagian atau seluruh hasil karya tulis ilmiah orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti melakukan tindakan plagiat tersebut maka saya siap menerima sanksi apapun termasuk pencabutan gelar sarjana yang telah diberikan.*

Semarang, 31 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Heny Fathiatul Hidayah

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Heny Fathiatul Hidayah

NIM : 33101600441

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Dengan ini menyatakan karya ilmiah skripsi yang berjudul :

### **“OPTIMASI SEDIAAN DAN STABILITAS FISIK SERUM KOMBUCHA DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)”**

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta memberikan hak bebas royalti non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh – sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Semarang, 31 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Heny Fathiatul Hidayah

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Illahi Rabbi, bahwasanya kita senantiasa diberikan rasa kasih dan sayang serta rahmat hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan program strata satu program studi farmasi dengan baik. Sholawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan umat muslim Nabi Agung Muhammad Shallallahu 'alaihi Wasallam, semoga kelak memperoleh syafaat Baginda Rasullulah pada yaumul qiyamah.

Dengan diselesaikannya Skripsi yang berjudul “**OPTIMASI SEDIAAN DAN STABILITAS FISIK SERUM KOMBUCHA TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)**” Penelitian Eksperimental dengan *Simplex Lattice Design*. Dengan setulus hati penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah membantu serta berperan atas terselesaikannya penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Gunarto S.H., SE., Akt Selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Dr. dr. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H., Selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu apt. Rina Wijayanti, M.Sc selaku Kaprodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

4. Ibu apt. Fadzil Latifah, M.Farm selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu apt. Yuyun Darma Ayu Ningrum, M.Farm selaku Dosen pembimbing II yang telah membimbing, memotivasi, memberikan semangat dan juga arahan dalam proses tersusunnya skripsi ini, sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu apt. Rina Wijayanti, M.Sc selaku Dosen penguji I dan ibu apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm selaku Dosen Penguji II yang telah berkenan memberikan waktu untuk memberi kritik pada penelitian serta saran sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Seluruh Dosen Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama kuliah.
7. Seluruh Staff Laboratoium Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang turut membantu dalam proses kelancaran proses penelitian.
8. Orang tua tersayang, Alm.Purnomo dan Ibu Muryanah yang selalu mendoakan penulis, memotivasi serta semangat selama proses penyusunan skripsi.
9. Kakak penulis tersayang Ida Puryaningrum, S.Pd yang selalu mendoakan, memberikan dukungan kepada penulis.
10. Paman penulis Bapak Kumaidi, S.Pd, M.Pd yang telah memotivasi penulis untuk semangat dalam proses terselesaikannya penelitian.

11. Keluarga Besar “Mysristicae cortex” Farmasi 2016 yang telah menjadi teman seperjuangan dalam memperoleh gelar sarjana farmasi dan telah memberikan dukungan satu sama lain.
12. Asisten Laboratorium Teknologi Farmasi Lucky memberikan bantuan pada penulis pada penyusunan skripsi.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam proses terselesaikannya skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak.. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi bahan informasi dalam perkembangan ilmu dan pengetahuan khususnya pada bidang farmasi.

***Wassalamualaikum Wr. Wb***

Semarang, 24 Agustus 2023  
Penulis

Heny Fathiatul Hidayah

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Teh Hijau.....	5
2.1.1 Klasifikasi Teh Hijau.....	5
2.1.2 Taksonomi Teh Hijau.....	6
2.1.3 Morfologi Teh Hijau.....	7



2.2 Flavonoid.....	7
2.3 Antioksidan.....	9
2.4 Kombucha.....	10
2.4.1 Pengertian Kombucha.....	10
2.4.2 Proses Pembuatan Teh Kombucha.....	11
2.5 Sediaan Serum.....	12
2.6 Metode Simplex Lattice Design.....	13
2.7 Monografi Bahan.....	14
2.7.1 Karbopol.....	14
2.7.2 Trietanolamin.....	15
2.7.3 Butylated Hydroxytoluene (BHT).....	15
2.7.4 Propilen Glikol.....	16
2.7.5 Metil Paraben.....	16
2.7.6 Propil Paraben.....	17
2.7.7 Akuades.....	17
2.8 Hubungan Pengaruh Karbopol dan TEA dalam Optimasi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau ( <i>Camellia sinensis</i> ).....	18
2.9 Uji Fisik Sediaan Serum.....	19
2.9.1 Uji Organoleptis.....	20
2.9.2 Uji pH.....	20
2.9.3 Uji Homogenitas.....	20
2.9.4 Uji Viskositas.....	21
2.9.5 Uji Daya Sebar.....	21

2.9.6 Uji Stabilitas Fisik.....	22
2.8 Kerangka Teori .....	23
2.9 Kerangka Konsep .....	23
2.10 Hipotesis .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
3.2 Variabel Penelitian .....	24
3.2.1 Variabel.....	24
3.2.2 Definisi Operasional .....	25
3.3 Komposisi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau.....	25
3.4 Optimasi Sediaan Serum Teh hijau.....	27
3.5 Skala Suhu pada Pembuatan Sediaan Serum.....	27
3.6 Populasi dan Sampel.....	28
3.6.1 Populasi.....	28
3.6.2 Sampel.....	28
3.7 Instrumen dan Bahan Penelitian.....	28
3.7.1 Instrumen.....	28
3.7.2 Bahan Penelitian .....	28
3.8 Proses Penelitian .....	29
3.8.1 Proses Pembuatan Teh Kombucha.....	29
3.8.2 Proses Pembuatan Serum.....	29
3.9 Uji Stabilitas Fisik.....	30

3.9.1 Uji Organoleptis.....	30
3.9.2 Uji pH.....	30
3.9.3 Uji Homogenitas.....	31
3.9.4 Uji Viskositas.....	31
3.9.5 Uji Daya Sebar.....	31
3.9.6 Uji Stabilitas Fisik.....	32
3.10 Alur Penelitian .....	32
3.11 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	33
3.11.1 Lokasi Penelitian.....	33
3.11.2 Waktu Penelitian.....	33
3.12 Analisis Hasil.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.1.1 Pembuatan Kombucha Teh Hijau.....	36
4.1.2 Uji Sifat Fisik Serum Kombucha Teh Hijau.....	36
4.1.2.1 Uji Organoleptis.....	36
4.1.2.2 Uji pH.....	37
4.1.2.3 Uji Homogenitas.....	38
4.1.2.4 Uji Daya Sebar.....	39
4.1.2.5 Uji Viskositas.....	40
4.1.3 Optimasi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau.....	41
4.1.4 Konfirmasi Formula Optimum.....	43

4.1.5 Uji Stabilitas Fisik.....	44
4.1.5.1 Uji Organolepti.....	45
4.1.5.2 Uji Homogenitas.....	46
4.1.5.3 Uji pH.....	46
4.1.5.4 Uji Daya Sebar.....	46
4.1.5.5 Uji Viskositas.....	47
4.1.6 Analisis Data Uji Stabilitas Fisik.....	47
4.2 Pembahasan.....	48
4.2.1 Proses Pembuatan Kombucha Teh Hijau.....	48
4.2.2 Uji Sifat Fisik Serum Kombucha Teh Hijau.....	48
4.2.2.1 Uji Organoleptis.....	48
4.2.2.2 Uji Homogenitas.....	49
4.2.2.3 Uji pH.....	50
4.2.2.4 Uji Daya Sebar.....	51
4.2.2.5 Uji Viskositas.....	52
4.2.3 Optimasi Formula Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau.....	52
4.2.4 Konfirmasi Formula Optimum.....	55
4.2.5 Hasil Uji Stabilitas Fisik.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	73



## DAFTAR SINGKATAN

ANOVA: Analysis of Variance

b/v : Bobot per volume

C : Celcius

BHT : Butylated Hydroxytoluene

BM : Berat Molekul

L : Liter

DNA : Deoxyribose Nucleic Acid

ROS : Reative Oksigen Spesies

SCOBY: *Symbiotic culture of bacteria and yeast*

SLD : *Simplex Lattice Design*

TEA : Trietanolamin

UV : Ultraviolet

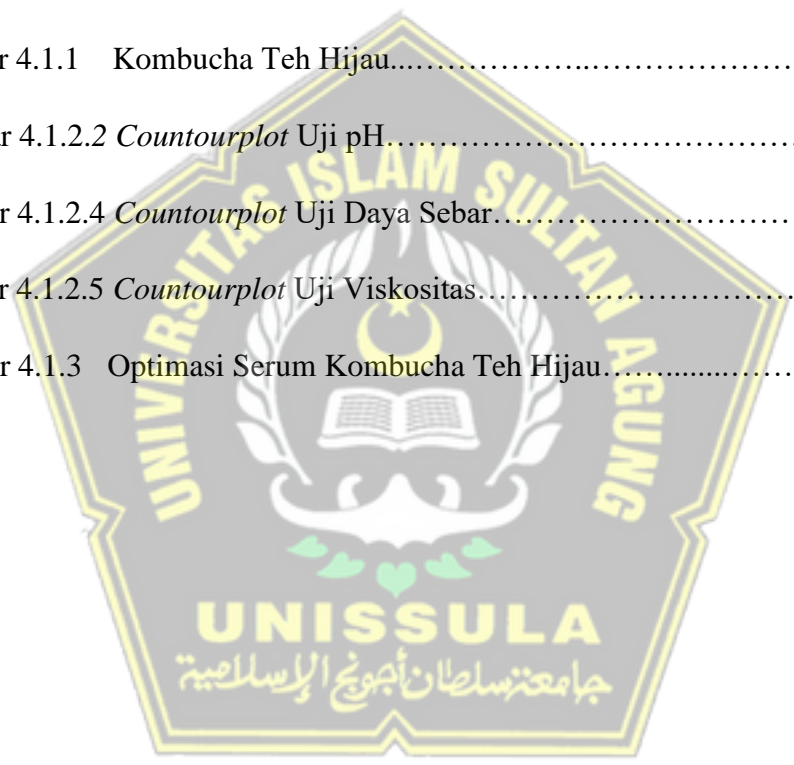


## DAFTAR TABEL

Tabel 3.3	Formulasi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau.....	26
Tabel 3.11.2	Waktu Penelitian.....	33
Tabel 4.1.2.1	Hasil Uji Organoleptis Serum Kombucha Teh Hijau.....	37
Tabel 4.1.2.2	Hasil Uji pH Serum Kombucha Teh Hijau.....	37
Tabel 4.1.2.3	Hasil Uji Homogenitas Serum Kombucha Teh Hijau.....	38
Tabel 4.1.2.4	Hasil Uji Daya Sebar Serum Kombucha Teh Hijau.....	39
Tabel 4.1.2.5	Hasil Uji Viskositas Serum kombucha Teh Hijau.....	40
Tabel 4.1.4.1	Hasil konfirmasi Formula Optimum.....	43
Tabel 4.1.4.2	Hasil Uji <i>Shaphiro Wilk</i> Formula Optimum.....	44
Tabel 4.1.4.3	Hasil Uji Homogenitas Formula Optimum.....	44
Tabel 4.1.4.4	Hasil Uji <i>One Sample T-Test</i> Formula Optimum.....	44
Tabel 4.1.5.1	Hasil Uji Organoleptis <i>Cycling Test</i> .....	45
Tabel 4.1.5.2	Hasil Uji Homogenitas <i>Cycling Test</i> .....	46
Tabel 4.1.5.3	Hasil Uji pH <i>Cycling Test</i> .....	46
Tabel 4.1.5.4	Hasil Uji Daya Sebar <i>Cycling Test</i> .....	46
Tabel 4.1.5.5	Hasil Uji Viskositas <i>Cycling Test</i> .....	47
Tabel 4.1.6.1	Hasil Uji Normalitas Siklus 1 – 3 .....	47
Tabel 4.1.6.2	Hasil Uji Homogenitas Formula Optimum.....	47
Tabel 4.1.6.3	Hasil Uji <i>One Sample T-Test</i> Siklus 1 – 3.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Teh hijau.....	5
Gambar 2.1.4.1	Struktur senyawa flavonoid.....	8
Gambar 2.10	Kerangka Teori.....	23
Gambar 2.11	Kerangka konsep.....	23
Gambar 3.10	Alur penelitian.....	32
Gambar 4.1.1	Kombucha Teh Hijau.....	36
Gambar 4.1.2.2	<i>Countourplot</i> Uji pH.....	38
Gambar 4.1.2.4	<i>Countourplot</i> Uji Daya Sebar.....	39
Gambar 4.1.2.5	<i>Countourplot</i> Uji Viskositas.....	41
Gambar 4.1.3	Optimasi Serum Kombucha Teh Hijau.....	41

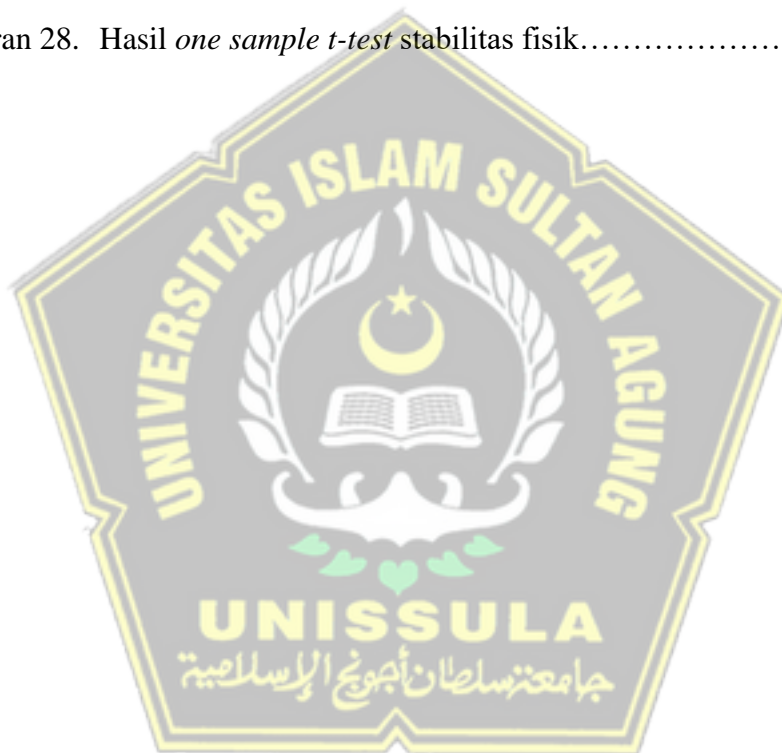




## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Proses optimasi dengan design expert.....	73
Lampiran 2.	Hasil uji organoleptis.....	73
Lampiran3.	Hasil uji homogenitas.....	74
Lampiran 4.	Hasil uji pH.....	75
Lampiran 5.	Hasil uji daya sebar.....	75
Lampiran 6.	Hasil uji viskositas.....	76
Lampiran 7.	Hasil optimasi.....	77
Lampiran 8.	Perhitungan SLD.....	77
Lampiran 9.	Analisis ANOVA pH.....	78
Lampiran 10	Analisis ANOVA daya sebar.....	79
Lampiran 11.	Analisis ANOVA viskositas.....	80
Lampiran 12.	Analisis SLD.....	80
Lampiran 13.	Solution SLD.....	81
Lampiran 14	Formula optimum.....	81
Lampiran 15.	Hasil uji homogenitas formula optimum.....	82
Lampiran 16.	Hasil uji daya sebar formula optimum.....	82
Lampiran 17.	Hasil uji PH formula optimum.....	82
Lampiran 18.	Hasil uji viskositas formula optimum.....	83
Lampiran 19.	Hasil normalitas formula optimum.....	83
Lampiran 20.	Hasil <i>one sample t-test</i> formula optimum.....	84
Lampiran 21.	Hasil organoleptis cycling test.....	84

Lampiran 22. Hasil homogenitas cycling test.....	85
Lampiran 23. Hasil pH cycling test.....	85
Lampiran 24. Hasil daya sebar cycling test.....	86
Lampiran 25. Hasil viskositas cycling test.....	87
Lampiran 26. Hasil normalitas sebelum cycling test.....	88
Lampiran 27. Hasil normalitas sesudah cycling test.....	88
Lampiran 28. Hasil <i>one sample t-test</i> stabilitas fisik.....	89



## INTISARI

Kulit merupakan organ yang berperan sebagai pelindung tubuh. Paparan radikal bebas secara langsung dapat membentuk terjadinya ROS (*Reactive Oxygen Spesies*) sehingga diperlukan senyawa untuk menangkal radikal bebas yaitu antioksidan. Kombucha teh hijau memiliki aktivitas antioksidan karena memiliki kandungan senyawa flavonoid. Penggunaan kombucha teh hijau secara langsung perlu dibentuk menjadi sediaan topikal untuk meningkatkan efektivitas. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan formula optimum dari serum gel kombucha teh hijau menggunakan metode *Simplex Lattice Design*.

Penelitian ini menggunakan *post test only control group design*. Formula optimum diperoleh menggunakan *Design expert versi 13* metode SLD dengan penggunaan variasi konsentrasi karbopol dan triethanolamin. Uji sifat fisik yang dilakukan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas diperoleh nilai *desirability 1* dan dilakukan uji stabilitas menggunakan *cycling test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbopol dan triethanolamin berpengaruh terhadap sifat fisik serum. Analisis data menggunakan *shaphiro wilk* didapatkan nilai sig pada uji pH 1,000, uji daya sebar 0,637 dan uji viskositas 0,637 ( $p > 0,05$ ), sedangkan pada analisis *one sample t-test* pada uji pH 0,059, uji daya sebar 0,054 dan uji viskositas 0,093 ( $p > 0,05$ ). Uji stabilitas fisik dengan *cycling test* diperoleh hasil *shaphiro wilk* pada uji pH 0,637, uji daya sebar 0,637 dan viskositas 0,298 serta pengujian *one sample t-test* diperoleh nilai sig pada pH 0,637, daya sebar 0,780 dan viskositas 0,637 ( $p > 0,05$ ). Seluruh data yang diperoleh terdistribusi normal dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil dengan nilai prediksi.

Kesimpulan yang diambil bahwa didapatkan formula optimum serum kombucha teh hijau dengan konsentrasi karbopol 0,515% dan triethanolamin 3,8%. Sediaan serum memiliki sifat fisik yang baik dan stabil pada pengujian *cycling test*.

**Kata kunci :** *Simplex lattice design, serum, cycling test.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kulit adalah suatu organ yang berperan pada perlindungan yang berasal dari luar tubuh. Kulit berfungsi sebagai pelindung lapisan terluar tubuh atau sebagai barrier, perlindungan terhadap zat yang dapat menyebabkan infeksi, proteksi terhadap sinar UV (Ultraviolet) serta proses regenerasi dan penyembuhan terhadap luka. Kerusakan pada kulit yang terjadi dapat mengganggu penampilan ataupun kesehatan sehingga di perlukan perawatan untuk memaksimalkan dan menjaga fungsi dari organ tubuh. Salah satu penyebab peradangan pada kulit ialah adanya paparan dari radikal bebas. Kulit yang terkena paparan radiasi ultraviolet dapat menimbulkan banyak efek yang tidak baik seperti penurunan respon imun dalam tubuh, kanker kulit serta penuaan dini yang mengakibatkan penurunan rasa percaya diri. Apabila kulit telah terpapar radikal bebas, dapat menyebabkan terjadinya *reactive oxygen species* (ROS) (Haerani *et al.*, 2018).

Radikal bebas merupakan salah satu faktor yang dapat menimbulkan adanya penuaan dini, sebanyak 57% wanita di Indonesia menyadari adanya tanda - tanda penuaan dini pada usia 25 tahun (Azizah, 2020). Radikal bebas yang menyerang makromolekul dapat terjadi karena radikal bebas memiliki molekul yang dapat bereaksi dengan aktif terhadap elektron negatif yang tidak

berpasangan yang mengakibatkan terserangnya membran seluler, lemak, dan DNA sehingga kerusakan sel tidak dapat terhindarkan yang menyebabkan terjadinya gangguan homeostatis. Oksigen dan nitrogen reaktif yang dihasilkan dalam tubuh manusia dapat menimbulkan kerusakan oksidatif yang terkait dengan banyaknya penyakit degeneratif seperti penuaan dini dan kanker (Finkel & Holdbrook, 2000). Radikal bebas yang diproduksi dari dalam tubuh (endogen) sedangkan yang diperoleh dari hasil metabolisme luar tubuh (eksogen) berupa polusi udara, makanan, zat kimia, dan sinar ultraviolet. Senyawa yang berperan sebagai perlindungan terhadap radikal bebas disebut antioksidan (Haerani *et al.*, 2020).

Teh Hijau atau dalam nama latin *Camellia sinensis* merupakan teh yang mempunyai komponen senyawa bioaktif yang disebut dengan polifenol. Kandungan daun teh seperti senyawa polifenol terdiri dari senyawa flavonoid dan senyawa asam fenolat. Senyawa pada teh hijau yang dapat digunakan sebagai antioksidan adalah senyawa flavonoid (Rohdina, 2015). Kombucha merupakan produk fermentasi yang memiliki senyawa polifenol, vitamin, asam organik serta berbagai mikronutrien yang dapat dihasilkan melalui fermentasi. Proses fermentasi yang terjadi saat proses pembuatan kombucha teh hijau dapat meningkatkan aktifitas antioksidan dikarenakan pada proses fermentasi akan terbentuk senyawa fenolik yang memberikan aktifitas sebagai antioksidan. Antioksidan pada kombucha yang tinggi disertai dengan adanya peningkatan pada kadar fenolik bebasnya (Zubaidah *et al.*, 2021).

Serum merupakan sediaan semi solid yang mempunyai viskositas yang rendah, karena memiliki viskositas yang rendah, sediaan serum termasuk dalam sediaan emulsi. Sediaan kosmetik berkembang pesat pada masa ini seperti serum yang mempunyai kelebihan dengan konsentrasi bahan zat aktif yang tinggi pada sediaan serum dapat memberikan keuntungan seperti mudah didispersikan ke kulit sehingga dapat memberikan efek yang nyaman kepada konsumen. Sediaan serum mudah terdispersi pada permukaan kulit karena memiliki viskositas rendah. Untuk memperoleh sediaan serum yang baik, perlu dilakukan proses optimasi (Ernanin & Azizah, 2018). Bahan yang dipilih untuk proses optimasi adalah karbopol dan TEA. Bahan karbopol dipilih karena mudah didispersikan dalam air dan dalam penggunaan berulang tidak menyebabkan iritasi. Sedangkan pemilihan TEA karena dalam menambah suasana basa dimana karakteristik karbopol yang cenderung asam, sehingga diharapkan serum yang dibuat sesuai dengan parameter (Tsabitah *et al.*, 2019).

Tujuan optimasi dari penelitian perlu dilakukan agar diperoleh formulasi yang optimal dari sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan variasi karbopol dan TEA terhadap stabilitas fisik sediaan serum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut terdapat beberapa rumusan masalah diantaranya :

1. Bagaimanakah pengaruh variasi konsentrasi karbopol dan triethanolamin terhadap stabilitas fisik serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*).

2. Bagaimakah uji stabilitas fisik pada sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*).
3. Berapakah konsentrasi dari karbopol dan triethanolamin yang diperlukan untuk mendapatkan sediaan sesuai dengan syarat sediaan serum.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan umum**

Memperoleh formula optimum serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dan stabilitas fisik dari sediaan.

#### **1.3.2 Tujuan khusus**

Mendapatkan formula optimum serum kombucha teh hijau dengan karbopol sebagai *gelling agent* dan triethanolamin sebagai *alkalizing agent*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

1. Sebagai informasi perihal proses optimasi serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dan uji stabilitas fisik.
2. Diharapkan formulasi serum kombucha teh hijau dapat dikembangkan sebagai serum antioksidan.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Sebagai bahan informasi pada khalayak masyarakat perihal pemanfaatan teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan proses fermentasi menjadi kombucha dan diformulasikan menjadi sediaan kosmetik dalam sediaan serum.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman teh hijau (*Camellia sinensis*)

Teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan tanaman yang bermanfaat sebagai obat herbal, karena kandungan zat aktif pada senyawa yang terdapat pada teh hijau kebanyakan dimanfaatkan sebagai minuman berkhasiat. Namun semakin berkembangnya teknologi, banyak herba yang digunakan dalam formulasi sediaan kosmetik. Penelitian yang akan dilakukan adalah proses pemanfaatan daun teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai sediaan serum.

##### 2.1.1 Klasifikasi Teh Hijau (*Camellia sinensis*)



**Gambar 2.1** Tanaman teh hijau (*Camellia sinensis*)

(Maghiszha, 2019)

Teh hijau (*Camellia sinensis*) adalah tumbuhan yang berperan sebagai obat herbal. Tanaman teh hijau mempunyai bentuk dengan ciri – ciri berbatang tegak, berkayu dengan ranting yang bercabang dimana ujung ranting teh hijau dan daun muda teh hijau terdapat



rambut halus. Pengolahan teh melalui proses fermentasi dan tidak melalui proses fermentasi. Pengolahan teh yang dengan cara fermentasi penuh dapat dihasilkan teh hitam, dan pengolahan teh yang dilakukan dengan semi fermentasi dihasilkan teh oolong, serta teh dengan pengolahan tanpa fermentasi akan diperoleh produk teh putih serta teh hijau (Muti'ah *et al.* 2020).

Senyawa fenolat yang tersimpan dalam teh hijau mempunyai berbagai manfaat bagi kesehatan. Senyawa tannin pada teh hijau memberikan efek rasa getir setelah diminum. Selain senyawa tannin, terdapat senyawa katekin yang memberikan rasa sepat. Senyawa katekin juga dikategorikan dalam senyawa polifenol. Senyawa - senyawa tersebut terletak pada pucuk daun teh hijau yang biasanya berupa daun teh muda. Banyak sedikitnya senyawa katekin pada daun teh, tergantung usia pada daun teh itu sendiri, semakin tua daun teh maka katekin yang dihasilkan juga sedikit (Nugraheni *et al.*, 2022). Senyawa ini yang nantinya akan berpengaruh terhadap kualitas warna yang dihasilkan ketika diseduh, aroma teh dan rasa dari teh tersebut. Senyawa dalam teh tersebut sangat mudah untuk teroksidasi pada saat terkena sinar matahari. Teh yang sering dikenal masyarakat adalah teh putih (white tea), the oolong dan teh hitam atau black tea (Ajisaka dan Sandiantoro, 2012).

### 2.1.2 Taksonomi teh

Kingdom : *Plantae*

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Guttiferales</i>
Family	: <i>Tehaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i>
Spesies	: <i>Camellia sinensis L</i> (Wibowo <i>et al.</i> , 2022).

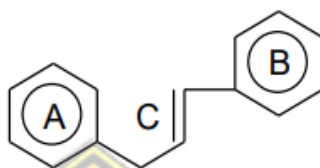
### 2.1.3 Morfologi Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Teh hijau (*Camellia sinensis*) termasuk dalam family *theaceae*, bergenus *Camellia* dan spesies *Camellia sinensis*. dengan karakteristik tanaman memiliki daun berwarna hijau, dengan tinggi sekitar 10 – 15 meter jika tumbuh di alam bebas dan tinggi pohon 0,6 – 1,5 meter apabila di budidayakan oleh masyarakat. Daun tanaman teh hijau memiliki warna hijau muda, panjang daun 5 – 30 cm serta memiliki lebar daun 4 cm. bunga teh hijau berwarna putih dengan diameter sebesar 2,5 – 4 cm yang biasanya berdiri sendiri atau saling berpapasan. Tanaman teh hijau (*Camellia sinensis*) mempunyai buah dengan bentuk pipih, dan bulat. Pada buah teh hijau memiliki satu biji yang terdapat pada setiap buah dengan ukuran sebesar kacang (Tariq *et al.*, 2010).

## 2.2 Flavonoid

Flavonoid termasuk golongan senyawa fenol dengan presentase paling tinggi pada tanaman. Senyawa flavonoid memiliki 15 atom C (Karbon) yang berperan menjadi inti senyawa. Flavonoid sendiri tersusun dengan

konfigurasi  $C_6-C_3-C_6$  yaitu 2 cincin aromatic, dua cincin aromatic dapat dihubungkan dengan tiga atom C. yang mana pada atom karbon tersebut dapat atau tidak dapat terbentuk menjadi cincin ketiga, yang tersaji pada gambar berikut ini :



Gambar 2.1.4.1 Struktur flavonoid

Salah satu flavonoid yang tersimpan dalam tanaman teh hijau adalah senyawa katekin dan tanin (Anjarsari, 2016). Rasa getir yang dihasilkan dari senyawa tannin dan sepat berasal dari senyawa katekin. Senyawa katekin pada kandungan teh hijau mempunyai beberapa turunan senyawa, yaitu senyawa katekin 15 – 30%, Epigallocatechin gallate sebanyak 59,28%, Epigallocatechin (EGC) 19,28%. Epicatechingallate (ECG) 13,69%, Epicatechin (EC) 6,39%, dan Gallocatechin sebanyak 1,60%. EGCG (Epigallocatechin gallate) adalah komponen senyawa dengan aktivitas yang paling tinggi. Selain itu senyawa katekin juga bermanfaat sebagai antioksidan yang efektif (Syah, 2006).

### 2.3 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat berperan dalam mencegah atau menunda proses oksidasi pada konsentrasi yang rendah. Mekanisme antioksidan bekerja dengan cara mencegah oksidasi melalui proses penstabilan pada radikal bebas, proses penstabilan tersebut dapat menurunkan

stress oksidatif dan mencegah terjadinya kerusakan pada tubuh (SantosSachen *et al.*, 2019).

Berikut merupakan dua jenis antioksidan yang dapat berperan pada penangkapan radikal bebas :

#### 1. Antioksidan endogen

Antioksidan endogen adalah enzim yang dapat mempengaruhi kecepatan reaksi dalam proses menurunkan oksidan pada tubuh. Beberapa antioksidan endogen seperti superoksida dismutase, superoksida reductase, katalase, dan glutathion peroksidase. Enzim yang terbentuk tersebut berperan dalam menurunkan kadar oksidan serta dapat mencegah adanya kerusakan oksidatif.

#### 2. Antioksidan eksogen

Antioksidan eksogen diperoleh dari luar tubuh manusia. Antioksidan eksogen dapat diperoleh dari tumbuhan, dimana tumbuhan dapat bermanfaat sebagai antioksidan dengan cara menurunkan kadar stress oksidatif yang berlebihan yang berasal dari sinar matahari dan oksigen (oksidan). Antioksidan alami yang dikonsumsi oleh tubuh dapat menurunkan risiko berbagai penyakit salah satunya adalah penuaan (Haerani, *et al.* 2018).

## 2.4 Kombucha

### 2.4.1 Pengertian Kombucha

Kombucha merupakan pencampuran antara yeast dan bakteri atau yang biasa artikan dengan SCOBY. SCOBY (*Symbiotic culture of bacteria and yeast*) ialah kultur dari dua campuran yang terdiri atas bakteri dan khamir (yeast) (Wistiana dan Zubaidah, 2015). Kultur campuran pada kombucha terdiri atas cairan dan biofilm yang dapat melayang didalam cairan kombucha. Cairan yang diperoleh setelah proses fermentasi bisa dikonsumsi sebagai minuman sehat dan bisa di manfaatkan sebagai starter fermentasi pada fermentasi selanjutnya (Chakravorty *et al.*, 2016). Asam laktat, asam glukoronat, asam asetat, asam sitrat, asam usnat, asam oksalat adalah beberapa senyawa kelompok asam yang tersimpan pada minuman fermentasi teh kombucha. Kemudian, dalam senyawa tersebut pada teh kombucha juga tersimpan beberapa vitamin seperti vitamin B1, B2, B6, B12, asam amino essensial serta berbagai enzim yang berperan dalam metabolisme tubuh (Lestari *et al.* 2019).

Teh kombucha mempunyai senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Efektivitas antioksidan pada teh kombucha bergantung dalam proses seberapa lama proses fermentasi, jenis teh yang digunakan dan juga bakteri / yeast yang digunakan. Kombucha yang terbentuk dari proses fermentasi teh hijau dapat memberikan efektivitas antioksidan yang lebih besar apabila dibandingkan dengan teh hitam. Efektivitas tersebut dapat terjadi karena kandungan

senyawa polifenol yang terkandung pada teh kombucha antioksidan (Lestari and Sa'diyah, 2020).

#### **2.4.2 Proses Pembuatan Teh Kombucha**

Proses produksi teh kombucha dapat dikerjakan melalui proses penguraian senyawa metabolik atau fermentasi. Proses fermentasi memberikan pengaruh terhadap derajat keasaman atau pH teh kombucha. Apabila waktu yang digunakan untuk proses fermentasi semakin banyak atau lama dapat diartikan pH the kombucha rendah, sehingga dibutuhkan perlakuan untuk mencegah terjadinya proses penurunan pH proses pembuatan teh kombucha (Lestari *et al.*, 2019).

Salah satu perlakuan yang dapat dilakukan untuk mencegah penurunan pH teh kombucha adalah dengan proses pemanasan. Tujuan utama dilakukannya pemanasan untuk pengawetan teh kombucha, karena dalam proses peningkatan suhu, aktivitas dari mikroba akan menurun, sehingga menghambat terjadinya pertumbuhan mikroba dan reaksi senyawa yang tidak diperlukan selama proses fermentasi berlangsung. Proses pemanasan dapat berdampak negatif karena dapat terjadinya reaksi fisika maupun reaksi kimia. Akibat dari reaksi tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas seperti penurunan kandungan zat aktif, perubahan rasa, hilang aroma serta perubahan struktur kimia pada teh kombucha. Untuk meminimalkan adanya penurunan kualitas kombucha, diperlukan control pada kondisi pemanasan seperti penggunaan waktu

pemanasan yang sebentar dan perlakuan pada suhu yang tinggi (Lestari *et al.*, 2019).

## 2.5 Sediaan Serum

Serum merupakan sediaan semisolid dengan zat aktif dengan konsentrasi tinggi dan mempunyai ketahanan untuk melewati kulit atau terdifusi untuk melepaskan zat aktif, serum yang mempunyai viskositas rendah akan memberikan efektivitas yang baik dalam pelepasan zat aktif dengan cara membentuk lapisan film yang tipis diatas permukaan kulit (Surini *et al.*, 2018).

Berdasarkan ketertarikan masyarakat dalam perawatan kulit yang dapat dilakukan sebagai pencegah penuaan dini, diperlukan sediaan kosmetik dari herba yang mengandung antioksidan karena dapat berperan sebagai penetral radikal bebas reaktif menjadi senyawa yang tidak reaktif sehingga menjadi senyawa yang stabil dalam melindungi kulit. Pemakaian sediaan serum akan membuat kulit menjadi lebih kencang, dengan tekstur kulit yang menjadi lebih halus, dapat mengecilkan pori serta melembabkan kulit. Salah satu sediaan serum yang dianggap cukup nyaman untuk diaplikasikan adalah sediaan serum dengan basis gel karena mempunyai kadar konsentrasi air yang tinggi sehingga dapat melembabkan kulit dan mudah terdispersi pada saat di aplikasikan ke kulit (Surini *et al.*, 2018).

## 2.6 Metode *Simplex Lattice Design*

Optimasi merupakan sebuah metode design eksperimental, metode SLD dapat dimanfaatkan untuk mempermudah proses penyusunan dan

penafsiran data. SLD dapat menentukan suatu formula optimum dari beberapa campuran bahan dengan konsentrasi campuran atau jumlah dari seluruh bahan yang tidak sama memiliki jumlah yang sama. Penggunaan SLD dipakai karena dalam metode ini lebih efektif apabila dibandingkan dengan penggunaan *trial and error*. Hal itu terjadi karena dalam penggunaan *Simplex Lattice Design* lebih cepat dan hanya membutuhkan bahan yang sedikit. Metode ini juga tepat untuk optimasi sediaan dalam berbagai jumlah kadar konsentrasi bahan yang berbeda yang dilakukan dengan minimal 2 bahan (Kurniawan dan Sulaiman, 2009).

Persamaan regresi yang terdapat pada *Simplex Lattice Design* pada dua variabel dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

Keterangan :

Y = Respon / hasil penelitian

A = Kadar proporsi komponen A

B = Kadar proporsi komponen B

A,b,ab adalah koefesien yang diperoleh melalui penilaian penelitian (Bolton, 1997). Optimasi dengan *Simplex Lattice Design* dipakai dengan melakukan penentuan komposisi beberapa campuran, setiap bahan yang akan digunakan harus ditentukan batas atas dan batas bawah untuk mengetahui respon pengaruh dari setiap campuran, hasil dari penentuan tersebut akan menghasilkan jumlah *run* dan juga formulasinya. Dalam



penelitian yang akan dilakukan, digunakan variasi konsentrasi dari Karbopol dan TEA dengan masing-masing batas atas dan batas bawah adalah 0,5-2% dan 2-4%. Formula optimal yang dihasilkan merupakan hasil yang memiliki nilai *desirability* maksimum. Nilai *desirability* merupakan hasil pada SLD yang menunjukkan kemampuan SLD dalam mendapatkan suatu formula berdasarkan syarat yang telah ditetapkan agar mendapatkan sediaan yang baik. Jika nilai *desirability* yang diperoleh mendekati angka 1,0 maka kemampuan SLD dalam menghasilkan sediaan yang optimal berhasil (Kurniawan dan Sulaiman, 2009).

## 2.7 Monografi Bahan

### 2.7.1 Karbopol

Karbopol atau dapat disebut dalam nama latin *Acrylic acid polymer, Acritamer, carbopol* dan *Carboxy polymetil*, merupakan suatu bahan dengan pemerian setengah padat atau berbentuk cairan pada sediaan farmasi yang berperan sebagai pensuspensi. Dengan konsentrasi 0,5 – 2%, karbopol dapat digunakan sebagai *gelling agent* dengan derajat keasaman yang relative tinggi. Karbopol sendiri mempunyai pH sekitar 3,0 (Rowe *et al.*, 2006).

Kegunaan lain dari karbopol dapat digunakan sebagai bahan penstabil emulsi, pengemulsi, *controlled release agent*, zat pensuspensi dan zat pengikat tablet (Rowe *et al.*, 2006).

### 2.7.2 Trietanolamin

Trietanolamin atau tealan, *trihydroxytriethylamine*, *trolaminum* dan lain-lain. TEA mempunyai pemerian berupa cairan jernih, kental. memiliki warna kuning serta sedikit berbau seperti ammonia. pH triethanolamin 0,5 pada 0,1 N larutan. TEA mudah teroksidasi sehingga akan berwarna cokelat apabila terkena dengan udara maupun cahaya. TEA dapat berperan *Alkalizing agent* dan *emulsifying agent*. TEA akan bereaksi apabila dilarutkan dalam senyawa asam mineral sehingga akan terbentuk garam kristal serta ester.. Konsentrasi TEA sebagai *alkalizing agent* yang baik adalah sebesar 2-4 % (Rowe *et al.*, 2006).

### 2.7.3 Butylated Hidroxytoluene (BHT)

BHT memiliki nama lain *Butylated Hidroxytoluene*, *Agidol*, *BHT*, *Improvool*, *Topanol*, *Tenox BHT* dan lain -lain. mempunyai rumus senyawa  $C_{15}H_{24}O$  dengan BM (Berat molekul) sebesar 220,35 serta titik lebur sekitar 70 derajat celcius. BHT merupakan bahan dengan pemerian serbuk kristal atau berupa padatan berwarna kuning sedikit putih atau kuning pucat dengan sedikit aroma fenolik. BHT akan larut dalam akuades, gliserin, propilen glikol dan larutan alkali hidroksida. BHT juga dapat terlarut dalam larutan aseton, benzene etanol 95%, toluene dan berberapa minyak serta mineral. BHT biasanya dimanfaatkan dalam formulasi sebagai antioksidan dalam kosmetik, makanan dan obat-obatan. Dalam formula sediaan topical,

penggunaan BHT dengan kadar sebesar 0,0075-1% (Rowe *et al.*, 2006).

#### 2.7.4 Propilen Glikol

Propilen glikol adalah bahan dengan pemerian berupa cairan jernih, tidak berwarna, dengan viskositas rendah, dan praktis tidak berbau. Biasanya propilen glikol mempunyai rasa yang manis dan bersifat higroskopis. Propilen glikol biasanya dimanfaatkan pada proses formulasi sebagai pengawet, disinfektan, humektan, *stabilizing agent*, dan *kosolven water-miscible*. Propilen glikol biasanya digunakan sebagai humektan dengan konsentrasi umum 15%. Propilen glikol mudah terlarut dalam etanol 95%, gliserin maupun akuades (Rowe *et al.*, 2006).

#### 2.7.5 Metil Paraben

Metil paraben atau nipagin merupakan bahan yang dimanfaatkan sebagai antimikroba dalam pembuatan sediaan farmasetika, kosmetik maupun makanan. Kadar metil paraben biasanya digunakan adalah 0,02-0,3%. Nipagin memiliki pemerian bentuk serbuk kristal yang tidak berwarna atau bubuk Kristal berwarna putih, tidak memiliki bau dan mempunyai sedikit rasa terbakar apabila terkena kulit secara langsung. Mekanisme antimikroba pada nipagin terjadi dengan cara peningkatan panjang rantai pada gugus alkil sehingga menyebabkan penurunan pada kelarutan nipagin. Sehingga nipagin sering dipilih untuk digunakan dalam formulasi sebagai pengawet. Dalam formulasi

sediaan, metil paraben biasanya di formulasikan dengan ditambahkan bahan propilen glikol atau nipasol pada kadar 2-5% atau menggunakan pencampuran bahan paraben dengan pengawet antimikroba yang lain seperti imidurea (Rowe *et al.*, 2006).

#### **2.7.6 Propil Paraben**

Propil paraben atau yang biasa disebut dengan nipasol merupakan bahan pengawet yang mempunyai pemerian bahan bentuk kristal putih, tidak memiliki bau serta tidak berasa. Nipasol sangat sulit terdispersi dalam akuades pada suhu 50 hingga 80 derajat celcius. Propil paraben sangat mudah larut dalam etanol dan aseton, propil paraben sangat sulit terdispersi dalam larutan minyak. Nipasol memiliki titik leleh sekitar 95-98 derajat celcius dan digunakan sebagai bahan antimikroba pada sediaan farmasi dengan konsentrasi 0,01 - 0,6% (Rowe *et al.*, 2006).

#### **2.7.7 Akuades**

Akuades atau *aquadestilata* merupakan bahan pelarut yang banyak digunakan pada formulasi berupa cairan jernih yang tidak memiliki bau, tidak berwarna serta tidak memiliki rasa. pH akuades sekitar pH 5-7. Akuades mempunyai susunan senyawa H<sub>2</sub>O dengan berat molekul 18,2. Dalam penelitian ini akuades berfungsi sebagai pelarut (Depkes, 2000).

### **2.8 Hubungan Pengaruh Karbopol 940 dan Trietanolamin dalam Formula Optimum Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*)**

Dalam optimasi sediaan serum kombucha teh hijau dilakukan menggunakan aplikasi *Design Expert*. Cara optimasi yang akan dilakukan dalam penelitian ialah dengan metode *Simplex Lattice Design*, cara ini dipakai untuk memperoleh formula yang optimum sehingga dalam formulasi sediaan diperoleh sediaan yang baik. Karbopol yang berperan sebagai *gelling agent*, propilen glikol sebagai *humektan* serta triethanolamin digunakan sebagai *alkalizing agent*. Penggunaan karbopol dipilih karena karbopol merupakan senyawa yang mudah terdispersi dalam akuades hanya pada kadar yang rendah. Propilen glikol berperan sebagai *humektan* yang berperan untuk menyempurnakan penggunaan karbopol yang apabila mengikat zat aktif terlalu kuat dengan cara penambahan kelarutan sediaan. Pada saat kelarutan bahan aktif bertambah, efektivitas sediaan akan meningkat karena zat aktif akan mudah didispersikan pada kulit (Tsabitah *et al.*, 2020). TEA atau triethanolamin digunakan dalam formulasi karena dapat berperan untuk meningkatkan pH pada karbopol sehingga didapatkan sediaan serum yang tidak terlalu asam yang kental dan jernih (Septiawan, 2012).

Dalam formulasi, diperlukan bahan untuk menetralkan sifat karbopol karena karbopol dapat membentuk ikatan hydrogen dengan akuades. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah triethanolamin atau TEA. Banyaknya karbopol yang digunakan dalam proses formulasi sediaan serum akan berpengaruh terhadap kekentalan atau viskositas sediaan serum, dimana semakin tinggi kadar karbopol yang diperlukan maka akan semakin tinggi viskositas serum. Sedangkan penurunan jumlah karbopol dapat menurunkan

viskositas. Konsentrasi karbopol yang baik pada proses pembuatan sediaan serum gel adalah 0,5-2%. Konsentrasi TEA yang optimal dalam sediaan serum gel adalah pada konsentrasi 2-4%. Dan konsentrasi propilen glikol sebesar 15% - 30% (Rowe *et al.*, 2009).

BHT diperlukan dalam formulasi sediaan serum yang berperan menunda serta menghambat proses ketengikan oksidatif lemak dan minyak. Selain itu penggunaan nipagin serta nipasol yang berperan sebagai pengawet. Nipagin merupakan bahan pengawet yang paling banyak digunakan. Selain itu efektivitas antimikroba akan meningkat apabila di kombinasikan dengan propil paraben sehingga akan didapatkan efek yang sinergis (Rowe *et al.*, 2009).

## **2.9 Uji Fisik Sediaan Serum**

Stabilitas fisik pada serum dapat dipengaruhi oleh beberapa factor seperti cahaya, suhu penyimpanan, pH dan oksigen serta dapat bereaksi dengan zat lain. Sehingga proses formulasi sediaan perlu dilakukan dengan hati - hati agar tidak berpengaruh terhadap tingkat kestabilan sediaan. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam formulasi sediaan serum adalah penyimpanannya agar mutu sediaan tetap baik dalam jangka waktu tertentu (Haerani *et al.*, 2018). Beberapa uji stabilitas fisik yang dapat dilakukan dalam formulasi sediaan serum adalah sebagai berikut :

### **2.9.1 Uji Organoleptis**

Pengujian organoleptis dilakukan melalui penilaian secara fisik serum. Pengamatan yang dilakukan seperti bentuk sediaan, warna sediaan dan aroma pada sediaan. Sediaan serum dapat dikatakan baik

apabila setelah proses pembuatan sediaan tersebut memiliki karakteristik yang sama (Liandhajani *et al.*, 2022).

### **2.9.2 Uji pH**

Uji pH dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui derajat keasaman serum. Pengukuran dilakukan dengan alat pH meter. Sebanyak 1gram serum didispersikan dalam 10 ml akuades pada suhu ruang. Elektroda yang kontak dengan permukaan larutan dan tunggu selama 1 menit. Standar pH sediaan serum yang baik ialah 4,5 – 6,5 yang sesuai dengan pH kulit. Agar dapat di aplikasikan pada kulit dan tidak menyebabkan iritasi (Liandhajani *et al.*, 2022).

### **2.9.3 Uji homogenitas**

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara meletakkan sediaan serum 0,1 gram diatas kaca objek yang kemudian ditutup kembali dengan kaca objek pada bagian atasnya. Sediaan serum dapat dikatakan homogen apabila tidak ada butiran kasar pada serum (Liandhajani *et al.*, 2022).

### **2.9.4 Uji viskositas**

Pengujian viskositas menggunakan alat viskometer brookfield dengan spindle no 07 serta dengan kecepatan pemutaran 100 rpm. Viskositas sediaan serum gel yang baik menurut SNI 12-3524-1995 yaitu antara 2000 - 4000 Cps (Naibaho *et al.*, 2013).

### 2.9.5 Uji daya sebar

Uji daya sebar yang dilakukan dengan tujuan mengetahui penyebaran sediaan serum saat diaplikasikan pada kulit. sebanyak 0,5 gram serum diletakkan diatas kaca skala kemudian ditutup dan diberikan pemberat anak timbang sebesar 150 gram, tunggu selama 1 menit kemudian hitung daya sebar nya. Persyaratan daya sebar serum yang baik adalah pada rentang 5 – 7 cm (Liandhajani *et al.*, 2022).

### 2.9.6 Uji Stabilitas Fisik

Pengujian stabilitas dilakukan dengan penyimpanan serum pada suhu yang tidak sama. *Cycling test* dipilih dalam uji stabilitas dipercepat pada penelitian ini. Pengujian dilakukan dengan penyimpanan sediaan serum dengan suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam pada freezer, dan pindahkan kedalam oven dengan setting suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, satu perlakuan disebut dengan satu siklus, lakukan percobaan sebanyak tiga siklus (Tambunan and Sulaiman 2019).

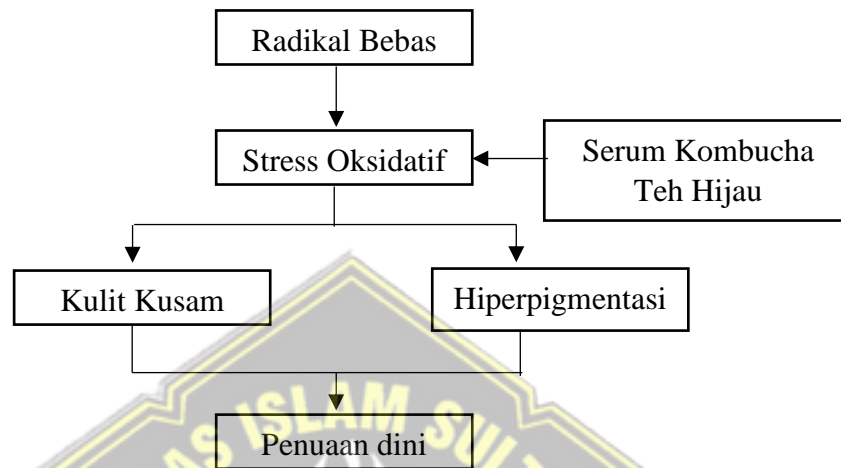
### 2.10 Kerangka Teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori



## 2.11 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

Keterangan :

↓ : Menyebabkan

← : Menghambat

## 2.12 Hipotesis

Optimasi sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) melalui metode *SLD* dengan variasi konsentrasi karbopol dan TEA berpengaruh pada sifat fisik sediaan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Penelitian yang dilaksanakan merupakan jenis penelitian eksperimental secara kuantitatif yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi antara konsentrasi karbopol dan TEA pada formulasi sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) menggunakan metode *Simplex Lattice Design*.

#### **3.2 Variabel dan Definisi Operasional**

##### **3.2.1 Variabel**

###### **3.2.1.1 Variabel Bebas**

Konsentrasi karbopol dan TEA yang digunakan dalam Optimasi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*).

###### **3.2.1.2 Variabel Terikat**

Sifat fisik serum seperti organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, viskositas dan *cycling test*.

###### **3.2.1.3 Variabel Terkendali**

Suhu pembuatan kombucha, suhu penyimpanan serum, pH sediaan serum.

### 3.2.2 Definisi Operasional

**3.2.2.1** Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*) yang didapatkan melalui proses fermentasi selama 14 hari dengan bantuan starter berupa SCOBY 5% dan cairan starter 5%. Kombucha yang diperoleh dibuat sediaan serum dengan variasi konsentrasi karbopol dan TEA.

Skala data : skala rasio.

**3.2.2.2** Uji sifat fisik sediaan Serum Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*) meliputi pengujian organoleptis, pH, daya sebar, homogenitas serta viskositas serum.

Skala data : skala rasio.

**3.2.2.3** Uji stabilitas serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dilakukan untuk memperoleh tingkat kestabilan dari sediaan serum menggunakan metode *cycling test* dan diamati melalui pengujian organoleptis, pengujian pH, pengujian homogenitas, pengujian daya sebar dan pengujian viskositas sediaan serum.

Skala data : skala rasio.

### 3.3 Komposisi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau

Karbopol merupakan bahan yang berfungsi sebagai *gelling agent*, sedangkan trietanolamin berperan sebagai *alkalizing agent*. Pemilihan karbopol dalam penelitian kali ini digunakan karena karbopol merupakan *gelling agent* yang kuat dengan konsentrasi kecil dan mudah larut dalam air, penambahan TEA berfungsi sebagai penambah suasana basa pada sediaan.

Tabel 3.3 Formulasi Sediaan Serum dimodifikasi dari (Hasrawati *et al.*, 2020).

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	Keterangan
Kombucha Teh Hijau	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	Bahan Aktif
Karbopol 940	2	2	2	0,5	0,875	1,25	1,625	0,5	Gelling agent
TEA	2	2	2	4	3,5	3	2,5	4	Alkalizing agent
BHT	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Antioksidan
Propilen Glikol	15	15	15	15	15	15	15	15	Humektan
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	Antimikroba
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Antimikroba
Akuades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Keterangan :

Satuan Konsentrasi pada Optimasi adalah %(b/v).

F1 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 2% dan TEA 2%.

F2 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 2% dan TEA 2%.

F3 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 2% dan TEA 2%.

F4 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 0,5% dan TEA 4%.

F5 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 0,875% dan TEA 3,5%.

F6 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 1,25% dan TEA 3%.

F7 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 1,625% dan TEA 2,5%.

F8 : Formulasi dengan konsentrasi Karbopol 0,5% dan TEA 4%.

Setelah mendapatkan variasi konsentrasi yang optimal, dilanjutkan dengan proses pembuatan sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) menggunakan skala data rasio.

### 3.4 Optimasi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau

Optimasi sediaan serum kombucha teh hijau dengan aplikasi *Design Expert 13,0* dengan metode *Simplex Lattice Design* sehingga didapatkan formulasi yang optimal. Optimasi dilakukan melalui proses penentuan variasi konsentrasi dari variabel bebas berupa karbopol dan trietanolamin atau TEA. Pada analisis tersebut akan diperoleh nilai *run*, dimana *run* merupakan banyaknya eksperimen yang akan dilakukan dalam proses optimasi. Pada penelitian yang akan dilakukan, diperoleh sebanyak 8 *run*. Hasil dari 8 percobaan yang akan dilakukan kemudian dihitung dengan acuan batas atas dan batas bawah untuk mengetahui berapa presentase konsentrasi bahan karbopol dan TEA.

Formula sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) yang sudah didapatkan akan diuji sifat fisik untuk akan mendapatkan sediaan serum dengan stabilitas fisik yang baik. Parameter dari uji sifat fisik dilihat dari organoleptis (bentuk, warna, aroma), pH serum yang baik dalam rentang 4,5-6,5. Parameter lain meliputi daya sebar dengan skala 5 – 7 cm. Homogenitas dengan tidak adanya butiran kasar dalam sediaan dan viskositas dalam rentang 2000 – 4000 Cps (Naibaho, dkk.2013). Sehingga penelitian yang akan dilakukan menggunakan skala rasio dan dilakukan 3 replikasi.

### 3.5 Skala Suhu pada Pembuatan Sediaan Serum

Skala suhu yang digunakan pada penelitian ini berada pada suhu kamar sekitar suhu 25°C - 30°C (Purwanti *et al.*,2022).

### **3.6 Populasi dan Sampel**

#### **3.6.1 Populasi**

Populasi yang dipilih pada penelitian ini ialah kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dimana proses pembuatan kombucha teh hijau dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

#### **3.6.2 Sampel**

Sampel yang diperlukan dalam penelitian sebanyak 8 sampel dari optimasi menggunakan *Simplex Lattice Design* serta formula optimum yang direplikasi tiga kali.

### **3.7 Instrumen dan Bahan Penelitian**

#### **3.7.1 Instrumen**

Instrumen yang diperlukan dalam penelitian diantaranya adalah kompor, panci untuk membuat teh kombucha, toples kaca bening, gelas ukur (Pyrex), gelas beaker (Pyrex), timbangan digital (Ohaus), mortar, stamper, batang pengaduk, kertas saring, kertas perkamen, pot krim untuk sediaan lemari pendingin, tabung reaksi (Pyrex), objek glass, pH meter, alas uji viskometer brookfield, alat uji daya lekat, pipet tetes, beaker glass, aluminium foil.

#### **3.7.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang akan digunakan antara lain adalah starter kombucha (cairan 5% dan SCOBY 5%), teh hijau (*Camellia sinensis*), gula, karbopol, TEA (Trietanolamin), BHT (Butylated

Hydroxytoluene), propilen glikol, metil paraben, propil paraben serta akuades.

### **3.8 Proses Penelitian**

#### **3.8.1 Pembuatan Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*)**

Proses diperolehnya kombucha teh hijau dilakukan dengan cara mendidihkan air dalam panci dengan perbandingan air dan gula sebanyak (1 Liter : 100 gram) hingga menghasilkan larutan gula. Setelah air dan gula tercampur secara homogen, ditambahkan serbuk daun teh sebanyak 50 gram lalu diaduk. Apabila suhu larutan teh sudah dingin, saring menggunakan saringan untuk mendapatkan ekstrak teh manis 750 ml. tuang larutan teh tersebut pada wadah penyimpanan yang berbahan kaca lalu tambahkan starter kombucha sebanyak 10% (padatan SCOBY 5% dan cairan starter 5%) dan fermentasi pada suhu ruang (Ita Purnami *et al.*, 2018).

#### **3.8.2 Pembuatan Serum**

Pembuatan serum dilakukan dengan cara bahan karbopol di campurkan dengan akuades panas pada mortar dan aduk sampai terbentuk massa serum. Kemudian ditambah TEA ke dalam mortar pertama dan homogenkan. Setelah campuran mortar pertama homogen, pada mortir lain campurkan metil paraben, propil paraben dan BHT kedalam larutan propilen glikol dan aduk hingga homogen. Setelah mortar kedua homogen, campurkan ke dalam massa serum (mortar pertama) yang sudah di buat. Setelah basis serum terbentuk

tambahkan zat aktif kombucha teh hijau dan gerus lagi hingga homogen lalu masukkan ke dalam wadah penyimpanan (Lestari *et al.*, 2019).

### **3.9 Uji Stabilitas Fisik Serum**

Stabilitas serum dapat dipengaruhi beberapa factor seperti sinar cahaya, pH sediaan, suhu penyimpanan dan oksigen yang dapat menghasilkan reaksi yang tidak diinginkan, maka dalam proses pembuatan sediaan perlu diperhatikan agar tidak berpengaruh terhadap stabilitas serum (da Silva *et al.*, 2016).

#### **3.9.1 Uji Organoleptis**

Pengujian organoleptis dengan pengamatan bentuk sediaan, warna serum serta aroma pada serum untuk mendapatkan kondisi serum secara fisik. Syarat sediaan serum pada uji organoleptis adalah setelah proses pembuatan sediaan memiliki karakteristik yang sama (Liandharjani *et al.*, 2022)

#### **3.9.2 Uji pH**

Pengujian pH dilakukan untuk mendapatkan derajat keasaman dari produk serum tersebut, sehingga masuk pada syarat pH yang ada pada kulit. pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur pH sediaan. 1000 mg serum didispersikan dalam 10 ml akuades. Masukkan elektroda pada larutan dan tunggu selama satu menit. Syarat sediaan topical serum yang baik pada range 4,5 – 6,5 (Liandharjani *et al.*, 2022).



### 3.9.3 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan tujuan apakah sediaan serum tersebut sudah tercampur dengan homogen. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan bahan aktif yang terdapat dalam sediaan tersebut sudah terlarut sempurna. Dilakukan dengan cara meletakkan 1000 mg serum pada kaca objek lalu tutup kembali dengan kaca objek dan amati. Sediaan dapat dikatakan homogen apabila tidak terdapat butiran – butiran dalam sediaan (Liandharjani *et al.*, 2022).

### 3.9.4 Uji Viskositas

Pengujian viskositas dengan viskometer Brookfield dengan spindle no 07 dan kecepatan 100 rpm. Syarat viskositas serum gel pada skala 2000 – 4000 Cps (Naibaho *et al.*, 2013).

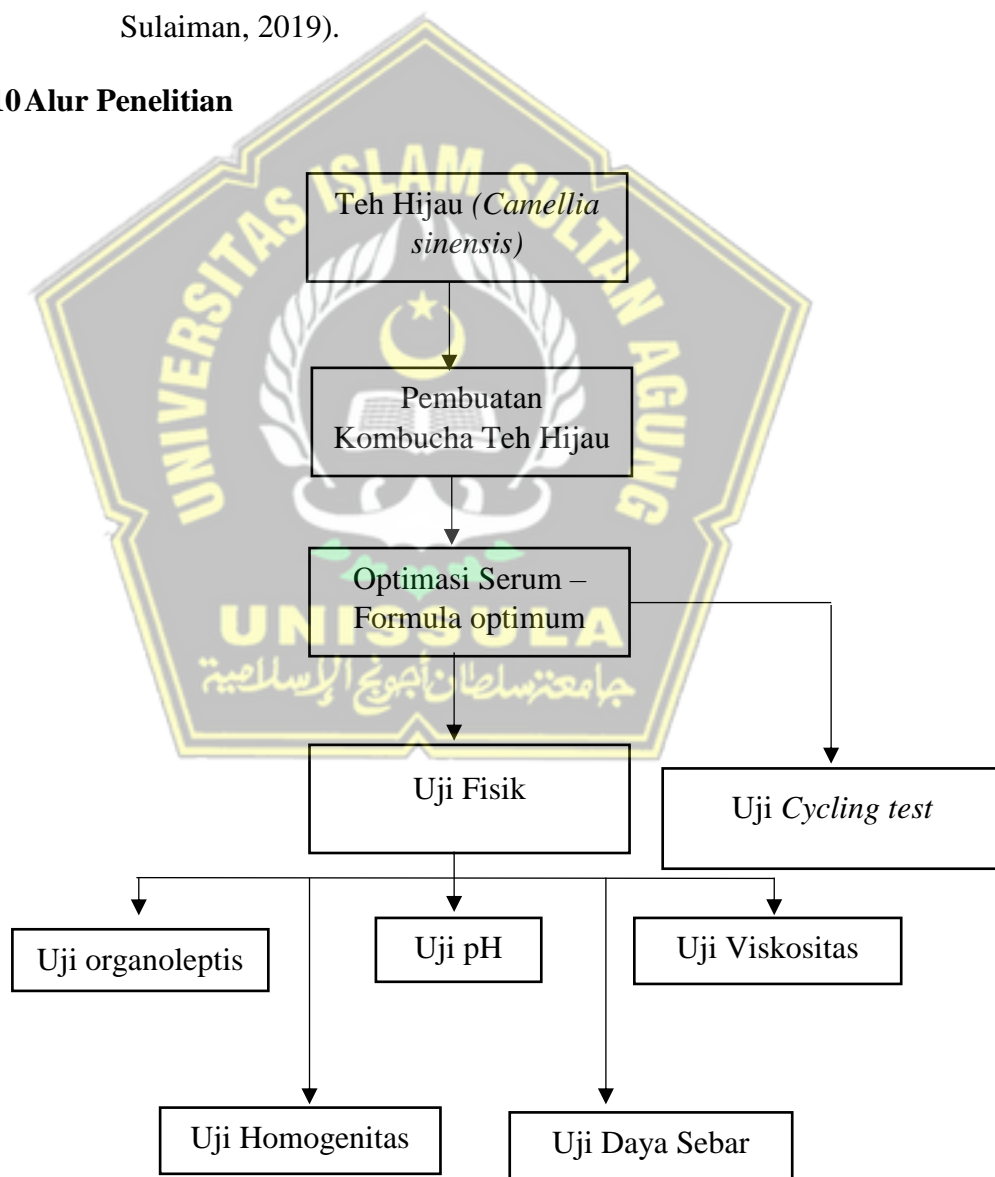
### 3.9.5 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar untuk mengetahui penyebaran dari serum. Dilakukan melalui cara 500 mg serum diletakkan pada kaca skala transparan kemudian ditutup dengan kaca transparan lain pada bagian atas dan diberikan pemberat sebesar 150 gram. Diamkan selama satu menit setelah itu amati diameter penyebarannya. Untuk mendapatkan formulasi serum yang baik, dengan memenuhi syarat 5-7 cm (Liandharjani *et al.*, 2022)

### 3.9.6 Uji Stabilitas Fisik

Uji dilaksanakan pada tiga siklus selama enam hari. Dimana pada 24 jam pertama serum disimpan pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  (freezer) , lalu pindah penyimpanan pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  (oven) sepanjang 24 jam. Lakukan percobaan sebanyak tiga siklus dan uji sifat fisiknya untuk mengetahui bagaimana stabilitas fisik sediaan (Tambunan and Sulaiman, 2019).

### 3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.7 Alur Penelitian

### 3.11 Lokasi dan Waktu Penelitian

#### 3.11.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang., meliputi preparasi alat dan bahan, pembuatan kombucha teh hijau, optimasi formula optimum, pembuatan sediaan serum dan pengujian stabilitas fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas serta pengujian stabilitas menggunakan *cycling test* .

#### 3.11.2 Waktu Penelitian

Tabel 3.11.2 Pelaksanaan penelitian pada bulan juni 2023 hingga agustus 2023

No	Kegiatan	Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Seminar proposal				■								
2	Persiapan alat dan bahan				■								
3	Pembuatan kombucha				■	■							
4	Optimasi sediaan serum						■						
5	Pengujian stabilitas								■	■	■		
6	Analisis hasil											■	
7	Seminal Hasil												■

### 3.12 Analisis Hasil

Optimasi sediaan serum kombucha teh hijau dilakukan menggunakan aplikasi *Design Expert* untuk memperoleh prediksi formula sediaan yang optimal. Optimasi dilakukan menggunakan metode *Simplex*

*Lattice Design* , merupakan sebuah metode yang digunakan dengan tujuan untuk memperoleh formula optimal dalam suatu formulasi sediaan proporsi jumlah total bahan yang berbeda harus 1 (100%). Pada metode ini minimal digunakan 2 bahan yang berbeda. Pada penelitian yang akan dilakukan, menggunakan bahan karbopol dan trietanolamin sebagai bahan yang akan dioptimasi.

Hasil yang didapatkan dari pengujian sifat fisik pada setiap formula kemudian dianalisis dengan persamaan regresi untuk mendapatkan koefisien a, b, ab sehingga didapat persamaan  $Y = a(XA) + b(XB) + ab(XA)(XB)$ . Setelah diperoleh regresi tersebut maka akan didapatkan profil yang menggambarkan sifat fisik dari karbopol dan TEA yang akan digunakan. Profil tersebut akan mendapatkan komposisi basis serum yang optimal pada sediaan serum yang akan dibuat.

Setelah memperoleh formula optimum dilakukan pembuatan sediaan dengan formula optimum dan uji kembali sifat fisik lalu di lakukan uji normalitas *Shaphiro wilk* dengan SPSS dan uji homogenitas dengan metode *One sample T-Test*.

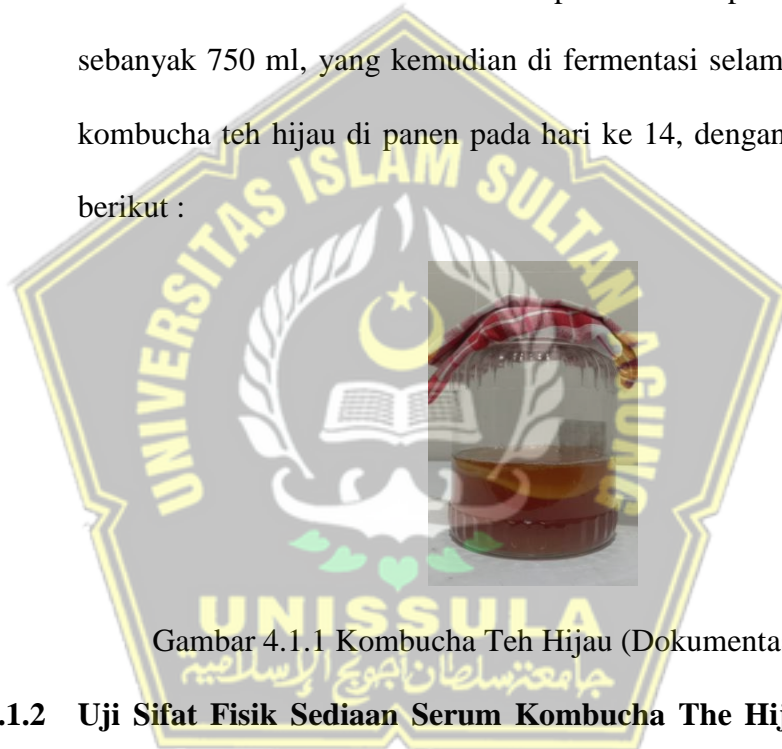
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Pembuatan Kombucha Teh Hijau

Pembuatan kombucha teh hijau dilakukan pada Laboratorium Farmasi Unissula. Berdasarkan hasil pembuatan diperoleh kombucha sebanyak 750 ml, yang kemudian di fermentasi selama 14 hari, dan kombucha teh hijau di panen pada hari ke 14, dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.1.1 Kombucha Teh Hijau (Dokumentasi Pribadi)

##### 4.1.2 Uji Sifat Fisik Sediaan Serum Kombucha The Hijau (*Camellia sinensis*)

Uji sifat fisik sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) sebanyak 8 formula meliputi :

###### 4.1.2.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis bertujuan untuk mengetahui bentuk sediaan secara fisik dari sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dilakukan dengan mengamati bentuk

serum, warna serum serta aroma serum. Hasil uji organoleptis pada tabel berikut :

Tabel 4.1.2.1. Hasil uji organoleptis serum kombucha teh

Formula	Bentuk	Warna	Aroma
1	Semi solid	Kuning	Asam
2	Semi solid	Kuning	Asam
3	Semi solid	Kuning	Asam
4	Semi solid	Kuning	Asam
5	Semi solid	Kuning	Asam
6	Semi solid	Kuning	Asam
7	Semi solid	Kuning	Asam
8	Semi solid	Kuning	Asam

#### 4.1.2.2 Uji pH

Hasil pengujian pH diperoleh menggunakan alat pH meter pada 8 sampel formula seperti pada tabel 4.1.2.2

Tabel 4.1.2.2 Hasil Uji pH Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau

Formula	Nilai pH
1	6,2
2	6,5
3	5,8
4	5,9
5	6,1
6	5,8
7	5,8
8	5,8

Pada pendekatan *Simplex Lattice Design* didapatkan persamaan regresi untuk optimasi pada uji pH dengan berikut :

$$Y = 6,14 (A) + 5,91 (B) - 0,6193 (AB).$$

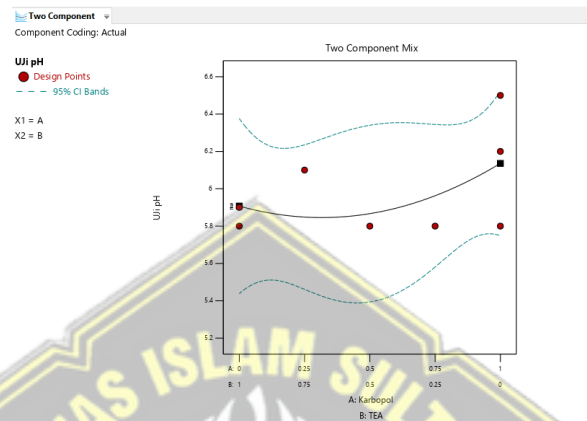
Keterangan :

Y = pH Serum

A = Komponen Karbopol

B = Komponen Triethanolamin

Persamaan tersebut diperoleh melalui *Simplex Lattice Design* berupa *countourplot* yang tercantum dalam gambar 4.1.2.2



Gambar 4.1.2.2 Grafik *Countourplot* uji pH

#### 4.1.2.3 Uji Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas menggunakan kaca objek dengan sampel pada sediaan 8 dapat dilihat pada tabel 4.1.2.3

Tabel 4.1.2.3 Hasil Uji Homogenitas Serum Kombucha Teh Hijau

Formula	Hasil uji
1	Homogen
2	Homogen
3	Homogen
4	Homogen
5	Homogen
6	Homogen
7	Homogen
8	Homogen

Pada uji homogenitas yang dilakukan pada 8 formula menunjukkan hasil yang sama yaitu homogen.

#### 4.1.2.4 Uji Daya sebar

Hasil pengujian daya sebar tersaji pada delapan formula tersaji pada tabel 4.1.2.4

Tabel 4.1.2.4 Hasil Uji Daya Sebar Serum Kombucha Teh Hijau

Formula	Hasil uji
1	5,1 cm
2	5,3 cm
3	5,2 cm
4	6,5 cm
5	6,2 cm
6	5,6 cm
7	5,5 cm
8	6,5 cm

Berdasarkan perolehan data diatas, persamaan regresi untuk uji daya sebar pada *Simplex Lattice Design* berikut ini :

$$Y = 5,17 (A) + 6,47 (B)$$

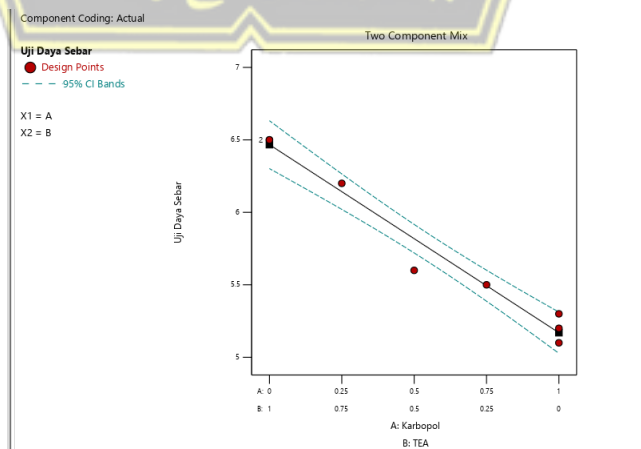
Keterangan :

Y = Daya Sebar Serum

A = Komponen Karbopol

B = Komponen Triethanolamin

Pada uji daya sebar diperoleh *Countourplot* sebagai berikut :



Gambar 4.1.2.4 *Countourplot* hasil daya sebar.



#### 4.1.2.5 Uji Viskositas

Hasil pengujian viskositas dengan viskometer brookfield dengan 8 formula dapat dilihat dalam tabel 4.1.2.5

Tabel 4.1.2.5 Hasil Uji Viskositas Serum Kombucha Teh Hijau

Formula	Hasil uji
1	4680 Cps
2	5280 Cps
3	5160 Cps
4	2880 Cps
5	3560 Cps
6	4440 Cps
7	4480 Cps
8	3080 Cps

Pada pendekatan Simplex Lattice design diperoleh persamaan regresi berikut ini :

$$Y = 5078,14 (A) + 3059,53 (B)$$

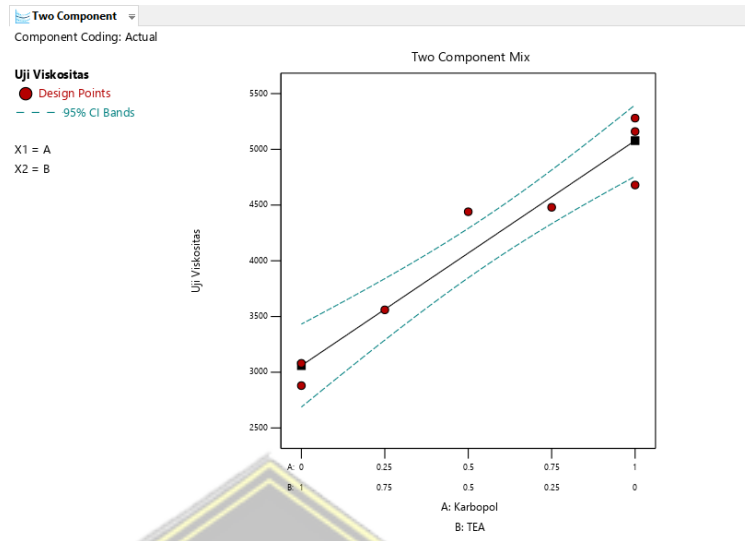
Keterangan :

Y = Viskositas serum

A = Komponen karbopol

B = Komponen Triethanolamin

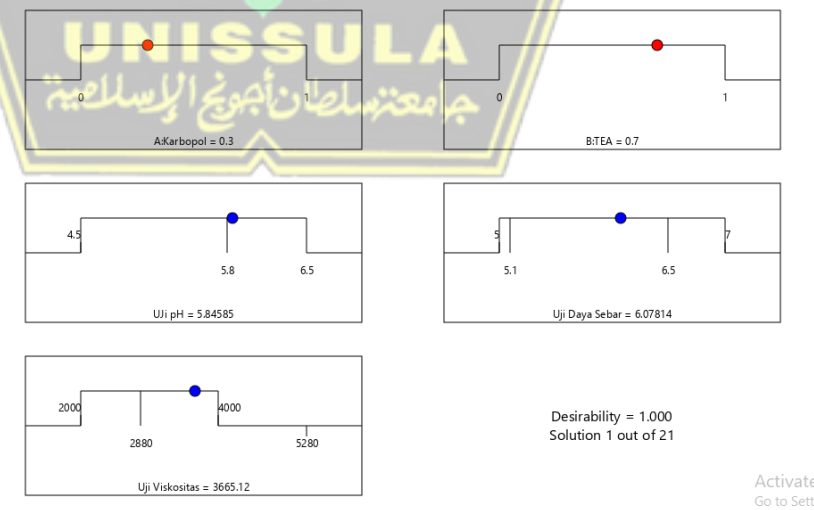
Persamaan diatas didapatkan berdasarkan *Countourplot* yang terdapat pada *Simplex Lattice Design* sebagai berikut :



Gambar 4.1.2.5 *Contourplot* hasil uji viskositas

### 4.1.3 Optimasi Sediaan Serum Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Hasil uji sifat fisik yang telah dilakukan selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan *Design Expert 13,0*. Hasil analisis tersaji dalam gambar berikut :



Gambar 4.1.3 Hasil Optimasi Serum Kombucha Teh Hijau

Hasil analisis yang dilakukan, diperoleh nilai *desirability* sebesar 1,000. Selain itu diperoleh 21 solution yang kemudian dipilih perbandingan antara karbopol dan triethanolamin sebesar 0,01% : 0,9%. Presentase Karbopol dan Triethanolamin yang dapat digunakan sebagai formula optimum dapat dihitung melalui perhitungan berikut:

% Konsentrasi = ( fx (batas atas – batas bawah) + batas bawah.

$$\begin{aligned} \% \text{ Konsentrasi Karbopol} &= ( 0,01 (2 - 0,5)) + 0,5 \\ &= (0,01 (1,5)) + 0,5 \\ &= 0,515 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Konsentrasi TEA} &= (0,9 (4 - 2)) + 2 \\ &= (0,9 (2)) + 2 \\ &= 3,8 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada *Simplex Lattice Design* didapatkan formula optimum untuk sediaan serum sebagai berikut :

R/ Kombucha Teh Hijau	0,8 %
Karbopol	0,515%
Triethanolamin	3,8%
BHT	0,1%
Propilen glikol	15%
Metil paraben	0,18%
Propil paraben	0,02%
Akuades	ad 100 ml

#### 4.1.4 Verifikasi Formula Optimum

Setelah pembuatan sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan perbandingan karbopol sebagai *gelling agent* dan triethanolamin sebagai *alkalizing agent* masing – masing sebesar 0,515% dan 3,8% lalu dilakukan uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji viskositas. Hasil dari pengujian tersebut lalu dilakukan perbandingan dengan hasil SLD yang menunjukkan hasil prediksi yang terdapat pada *design expert*. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 4.1.4.1

Tabel 4.1.4.1 Hasil Konfirmasi Formula Optimum

Uji Fisik	Hasil Uji			Rata – rata	Nilai Prediksi
	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
Uji Ph	5,1	4,9	4,7	4,9	5,49
Uji Daya Sebar	5,6	5,3	5,4	5,43	6,45
Uji Viskositas	2240	2360	2280	2293	3089

Berdasarkan pengujian sifat fisik yang telah dilakukan replikasi sebanyak tiga kali, dilakukan perbandingan dengan nilai prediksi diperoleh pada *Simplex Lattice Design* diperoleh hasil yang tidak berbeda signifikan ( $p > 0,05$ ).

Uji normalitas dilakukan menggunakan SPSS menggunakan metode *Shaphiro Wilk*. Penggunaan *Shaphiro Wilk* dipilih karena sampel yang digunakan kurang dari 50. Pengujian normalitas memberikan hasil bahwa sebaran data

bersifat normal dengan parameter nilai ( $p > 0,05$ ). Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.1.4.2

Tabel 4.1.4.2 Hasil uji *Shaphiro Wilk*

Uji Shaphiro Wilk	Nilai p	Keterangan
Uji pH	1,000	Distribusi Normal
Uji Daya Sebar	0,637	Distribusi Normal
Uji Viskositas	0,637	Distribusi Normal

Setelah dilakukan uji normalitas, dan data menunjukkan bahwa terdistribusi dengan normal, kemudian dilakukan analisis *one sample t-test* yang tersaji pada tabel 4.1.4.3

Tabel 4.1.4.3 Hasil analisis homogenitas

Uji <i>one sample t-test</i>	Nilai P	Keterangan
Uji Ph	0,442	Homogen
Uji Daya Sebar	0,468	Homogen
Uji Viskositas	0,305	Homogen

Tabel 4.1.4.4 Uji *one sampe t- test*

Uji <i>one sample t-test</i>	Nilai P	Keterangan
Uji Ph	0,059	Tidak Berbeda
Uji Daya Sebar	0,054	Tidak Berbeda
Uji Viskositas	0,093	Tidak Berbeda

Hasil uji homogenitas diartikan bahwa varian data yang digunakan homogen dan pada *one sample t-test* menunjukkan bahwa dari ketiga replikasi yang dilakukan diperoleh hasil yang tidak berbeda signifikan, dengan nilai  $p > 0,05$  antara hasil dan prediksi oleh SLD.

#### 4.1.5 Uji Stabilitas Fisik Serum

Pengujian stabilitas serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) pada *cycling test* selama enam hari dengan tiga siklus, dimana setiap siklus, serum akan disimpan dalam freezer pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, lalu dipindahkan pada oven dan disetting pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam yang kemudian dilakukan pengamatan sifat fisiknya.

##### 4.1.5.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis yang telah dilakukan melalui pengamatan fisik dapat dilihat pada tabel

##### 4.1.5.1

Tabel 4.1.5.1 Hasil Uji Organoleptis *Cycling Test*

Rep	Sebelum	Sesudah
1	Bentuk : semi solid	Bentuk : semi solid
	Warna : kuning	Warna : kuning
	Aroma : asam	Aroma : asam
2	Bentuk : semi solid	Bentuk : semi solid
	Warna : kuning	Warna : kuning
	Aroma : asam	Aroma : asam
3	Bentuk : semi solid	Bentuk : semi solid
	Warna : kuning	Warna : kuning
	Aroma : asam	Aroma : asam

Hasil Uji Organoleptis yang dilakukan sebelum *cycling test* dan sesudah nya diperoleh hasil bahwa sifat fisik sediaan tidak berubah secara signifikan setelah dilakukan penyimpanan dengan perbedaan suhu atau setiap formulasi menunjukkan

konsistensi bentuk, warna dan aroma yang sama (Liandharjani *et al.*, 2022).

#### 4.1.5.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada tiga sediaan diperoleh hasil bahwa seluruh sediaan homogen pada sebelum ataupun sesudah *cycling test*.

Tabel 4.1.5.2 Hasil uji homogenitas *cycling test*

Rep	Sebelum	Sesudah
1	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen

#### 4.1.5.3 Uji pH

Pengujian pH pada tiga formula optimum sebelum dan sesudah pengujian stabilitas dipercepat tersaji pada tabel 4.1.5.3

Tabel 4.1.5.3 Hasil Uji pH Cycling Test

Rep	Sebelum	Sesudah
1	5,8	4,9
2	5,5	4,7
3	5,7	4,6

#### 4.1.5.4 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar serum yang dilakukan pada tiga replikasi sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1.5.4 Hasil Uji Daya Sebar *Cycling Test*

Rep	Sebelum	Sesudah
1	5 cm	5,5 cm

2	5,2 cm	5,7 cm
3	5,3 cm	6 cm

#### 4.1.5.5 Uji Viskositas

Hasil pengujian viskositas yang sudah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.1.5.5

Tabel 4.1.5.5 Hasil Viskositas Serum Cycling Test

Rep	Sebelum	Sesudah
1	3520 Cps	2840 Cps
2	3320 Cps	2720 Cps
3	3280 Cps	2480 Cps

#### 4.1.6 Analisis Data Uji Stabilitas Fisik

Setelah dilakukan pengamatan selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan SPSS. Analisis data normalitas yang dilakukan menggunakan *Shaphiro wilk*, analisis homogenitas dan analisis menggunakan *one sample t-test*. Hasil analisis data tersaji pada tabel berikut :

Tabel 4.1.6.1 Analisis data *shaphiro wilk*

Uji normalitas	nilai p	Keterangan
<i>Sebelum cycling test</i>		
Uji pH	0,637	Normal
Uji daya sebar	0,637	Normal
Uji viskositas	0,298	Normal
<i>Sesudah cycling test</i>		
Uji pH	0,637	Normal
Uji daya sebar	0,780	Normal
Uji viskositas	0,637	Normal



Tabel 4.1.6.2 Hasil analisis homogenitas

<i>One sample t-test</i>	Nilai p	Keterangan
Uji pH	0,590	Homogen
Uji daya sebar	0,387	Homogen
Uji viskositas	0,398	Homogen

Tabel 4.1.6.3 Hasil analisis *one sample t-test*

<i>One sample t-test</i>	Nilai p	Keterangan
Uji pH	0,059	Tidak Berbeda
Uji daya sebar	0,054	Tidak Berbeda
Uji viskositas	0,093	Tidak Berbeda

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Proses Pembuatan Kombucha Teh Hijau

Dalam proses pembuatan kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dihasilkan teh kombucha sebanyak 750 ml. Penambahan gula pada proses pembuatan kombucha bertujuan sebagai sumber nutrisi untuk SCOBY yang diubah menjadi alkohol, CO<sub>2</sub> dan asam karbonat. Selain itu penambahan gula juga berperan untuk mempertahankan perkembangbiakan starter dan pergerakan organisme yang bersifat motil. Setelah proses fermentasi, total gula dalam teh kombucha akan menurun akibat penguraian sukrosa menjadi alkohol. Penggunaan starter berupa SCOBY 5% dan cairan starter 5% dimaksudkan untuk meningkatkan epektifitas antioksidan dari kombucha yang dihasilkan. (Ita Purnami *et al.*, 2018). Proses fermentasi yang dilakukan selama 14 hari dimaksudkan untuk memperoleh aktivitas antioksidan yang optimal. Menurut (Simanjuntak *et al.*, 2016) bahwa semakin lama

waktu fermentasi kombucha, berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan.

#### 4.2.2 Uji Sifat Fisik Serum Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

##### 4.2.2.1 Uji Organoleptis

Hasil pengujian organoleptis dilakukan dengan tujuan mengetahui tampilan fisik dari serum meliputi bentuk serum, warna serta aroma dari serum. Pengujian organoleptis pada sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan variasi konsentrasi dari karbopol sebagai *gelling agent* dan trietanolamin sebagai *alkalizing agent* pada 8 formula. Setelah pengamatan organoleptis diperoleh hasil sediaan dengan bentuk semisolid, berwarna kekuningan dan beraroma asam. Hasil organoleptis dapat dilihat dalam lampiran 3. Formula 1 – 3 dan formula 5 – 7 memiliki konsistensi yang lebih tinggi dikarenakan semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka semakin tinggi viskositas serum. Sedangkan pada formula ke 4 dan 8 diperoleh sediaan dengan konsistensi yang lebih rendah dikarenakan karbopol yang digunakan sebesar 0,5%. Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis 8 formula dapat disimpulkan bahwa seluruh formulasi memenuhi persyaratan karena memiliki kriteria bentuk, warna dan aroma yang sama. Perbedaan konsistensi terjadi karena semakin besar konsentrasi karbopol yang digunakan sebagai *gelling agent*,

maka konsistensi atau viskositas serum akan semakin besar (Liandharjani *et al.*, 2022).

#### 4.2.2.2 Uji Homogenitas

Tujuan dilakukannya uji homogenitas pada optimasi yang dilakukan pada 8 formula untuk mengetahui bahwa sediaan sudah tercampur dengan homogen. Dari ke 8 formula diperoleh hasil yang homogen, dengan tidak adanya butiran pada serum. Sehingga seluruh sediaan memenuhi persyaratan homogenitas. Apabila suatu sediaan homogen, maka seluruh bahan yang digunakan telah terdispersi dengan baik dan pada saat diaplikasikan pada kulit, proses pelepasan zat aktif juga optimal (Liandharjani *et al.*, 2022).

#### 4.2.2.3 Uji pH

Berdasarkan pengujian pH yang dilakukan, bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH antara serum dengan kulit. Hal tersebut dilakukan agar ketika sediaan diaplikasikan pada kulit, tidak menimbulkan iritasi. Menurut Farmakope Indonesia edisi VI (2020) syarat pH yang baik antara 4,5 – 6,5. Dimana apabila pH serum rendah akan menyebabkan iritasi dan apabila pH serum terlalu tinggi akan membuat kulit menjadi kering. Hasil dari 8 formula, menunjukkan hasil pH yang memenuhi parameter, masing – masing nilai pH dari formula 1 – 8 secara berturut – turut adalah 6,5 : 6,5 : 5,8 : 5,9 : 6,1 : 5,8 : 5,8 : 5,8.

Pada persamaan yang dihasilkan pada *countourplot* dapat diketahui bahwa Karbopol (6,15) dan TEA (5,91) berpengaruh positif terhadap respon pH serum yang dibuat. Interaksi yang terjadi antara Karbopol dan TEA pada masing – masing formula berpengaruh negatif terhadap respon pH dengan nilai koefisien 0,6193. Selain itu, dilakukan analisis yang terdapat pada *Simplex Lattice Design* untuk mengetahui nilai *lack of fit* untuk mengetahui kesesuaian analisis yang dilakukan pada tabel ANOVA ( Analisis Varians) . Hasil *lack of fit* dalam pengujian pH serum diperoleh dengan nilai p 0,5961 ( $p > 0,05$ ) sehingga persamaan yang diperoleh sudah benar.

Karbopol merupakan *gelling agent* yang bersifat asam, sedangkan sediaan serum cenderung stabil apabila memiliki pH sekitar 6. Sehingga stabilitas sediaan serum kombucha dapat terganggu apabila pH sediaan dibawah 3. Apabila pH sediaan rendah akan membuat kulit menjadi iritasi, dan jika sediaan serum basa akan membuat kulit menjadi kering. Sehingga penambahan TEA yang digunakan sebagai *gelling agent* berperan penting sebagai penambah suasana basa atau penstabil pH sehingga tidak mengganggu stabilitas sediaan (Rahayu *et al.*, 2016). Selain karbopol dan TEA, karakteristik kombucha juga dapat berpengaruh terhadap pH sediaan, dimana setelah proses fermentasi kombucha, dihasilkan asam asetat yang terdisosiasi

dan melepaskan proton – proton sehingga pH turun (Ita Purnami *et al.*, 2018).

#### 4.2.2.4 Uji Daya Sebar

Hasil pengujian daya sebar serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dilakukan dengan tujuan mengetahui sebaran serum apabila di aplikasikan pada kulit. Daya sebar sediaan serum diperoleh dari hasil pengamatan pada diameter yang terdapat pada kaca skala. Menurut Farmakope Indonesia edisi VI (2020), daya sebar sediaan serum yang baik sebesar 5 – 7 cm. Daya sebar pada 8 formula pada setiap formula adalah 5,1 cm : 5,3 cm : 5,2 cm : 6,5 cm : 6,2 cm : 5,6 cm : 5,5 cm dan 6,5 cm.

Hasil tersebut dipilah untuk dilakukan optimasi pada SLD. Dan diperoleh *countourplot* dengan respon daya sebar diketahui bahwa respon TEA (6,47) memberikan respon positif lebih tinggi terhadap peningkatan daya sebar, dibandingkan dengan karbopol dengan nilai koefisien 5,17. Nilai *lack of fit* pada uji daya sebar menunjukkan hasil 0,2104 ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa hasil uji daya sebar tidak signifikan terhadap kesalahan pada proses optimasi.

Daya sebar suatu sediaan berbanding terbalik terhadap viskositas suatu sediaan, apabila suatu sediaan memiliki viskositas yang tinggi, maka daya sebar sediaan akan semakin

rendah. Apabila daya sebar sediaan rendah, dapat berpengaruh terhadap penyebaran sediaan sehingga berpengaruh pada evektifitas serum (Rahayu *et al.*, 2016).

#### 4.2.2.5 Uji Viskositas

Hasil uji viskositas serum dengan alat viscometer brookfield, dengan spindel no 07 pada kecepatan pembacaan 100 rpm. Pengujian viskositas dimaksudkan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*). Syarat viskositas serum gel yang baik menurut Farmakope Indonesia VI (2020) adalah pada rentang 2000 – 4000 Cps.

Hasil pengujian viskositas 8 formula secara berurutan adalah 4680 Cps : 5280 Cps : 5160 Cps : 2880 Cps : 3560 Cps : 4440 Cps : 4480 Cps dan 3080 Cps. Dari hasil tersebut, terdapat beberapa viskositas yang tidak memenuhi persyaratan (2000 – 4000 Cps). Hal tersebut dapat terjadi karena adanya pengaruh karbopol sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi yang tinggi (2 gr), dibandingkan dengan sediaan yang menggunakan bahan karbopol minimum (0,5 g) sehingga sediaan menjadi kental dan viskositas nya meningkat (Naibaho *et al.*, 2013).

Persamaan *Simplex Lattice Design* yang peroleh dari *countourplot* uji viskositas dengan karbopol memberikan respon pengaruh positif sebesar 5078,14 dan TEA dengan

respon pengaruh positif pada koefisien 3059,53. Nilai *lack of fit* pada analisis data yang tersaji pada *countourplot* SLD didapatkan nilai  $p > 0,05$  ( $p > 0,05$ ) sehingga persamaan regresi yang diperoleh sudah benar.

Karbopol merupakan bahan yang sangat berpengaruh terhadap viskositas sediaan serum, dengan nilai koefisien yang lebih besar dibanding dengan TEA, dimana semakin tinggi konsentrasi karbopol yang diperlukan maka akan semakin tinggi viskositas serum (Rahayu *et al.*, 2016).

#### 4.2.3 Optimasi Formula Serum Kombucha Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Pada formulasi sebuah sediaan, perlu dilakukannya optimasi. Optimasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui formula optimum sebuah sediaan tanpa melakukan nya dengan coba – coba (*trial and error*). Penggunaan *trial and error* tidak disarankan karena membutuhkan banyak waktu serta banyak bahan yang digunakan dalam prosesnya. Sehingga perlu dilakukan optimasi menggunakan suatu metode. Metode *Simplex Lattice Design* dipilih karena metode ini dinilai lebih baik dibandingkan dengan *trial and error*. Hal tersebut terjadi karena waktu yang diperlukan lebih sedikit dan tepat untuk optimasi sediaan dalam berbagai komponen bahan yang berbeda dengan minimal dua bahan ( Kurniawan dan Sulaiman, 2009).

Preformulasi diperlukan sebelum melakukan optimasi, penentuan bahan dengan cara pengamatan terhadap sifat fisik dan kimia

dari bahan yang digunakan. Pemilihan karbopol (0,5 -2%) sebagai *gelling agent* berupa serbuk putih yang mudah didispersikan dalam air dan membentuk masa serum gel yang baik. Pemilihan TEA (2-4%) sebagai *alkalizing agent* diperlukan untuk memperbaiki sifat karbopol, karena karbopol cenderung bersifat asam, sehingga penambahan TEA dimaksudkan untuk menambahkan suasana basa agar pH sediaan masuk dalam rentang parameter. Penambahan BHT sebagai antioksidan dalam formulasi sediaan serum dimaksudkan agar sediaan serum tidak mudah teroksidasi tanpa memengaruhi efektivitas dari kombucha. Penggunaan BHT sebanyak 0,1% tidak memengaruhi aktifitas antioksidan dari kombucha (Rowe *et al.*, 2006).

Propilen glikol digunakan sebagai *humektan* untuk mengurangi proses penguapan air pada serum sehingga serum sehingga pada saat diaplikasikan serum mudah menyebar pada kulit. Bahan pengawet yang dipilih dalam preformulasi adalah kombinasi antara metil paraben dan propil paraben, yang dimaksudkan untuk meningkatkan aktifitas antimikroba secara maksimal (Tsabitah *rt al.*, 2020).

Pada penelitian ini digunakan karbopol dan triethanolamin (TEA) sebagai pembanding yang digunakan dan memperoleh 8 formula untuk dilakukan analisis menggunakan *Design Expert versi 13* yang sebelumnya telah di uji secara fisik seperti organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar serta viskositas serum.



Setelah memasukkan data pada *Design Expert* dilakukan analisis dimana SLD akan menganalisis perbandingan antara Karbopol (*Gelling agent*) dan TEA (*Alkalizing agent*) dan diperoleh formula optimum. 21 solution diperoleh dengan keseluruhan nilai *desirability* sebesar 1,000. Formula optimal yang dipilih adalah formula ke 17 karena pada formula tersebut memenuhi parameter dari sifat fisik serum dengan nilai karbopol 0,01 dan TEA 0,9. Hasil *range* tersebut kemudian dilakukan perhitungan dan diperoleh formula optimum dengan konsentrasi karbopol sebesar 0,515% dan TEA sebesar 3,8%. Apabila nilai *desirability* paling tinggi atau mendekati 1 maka sediaan serum gel tersebut akan menghasilkan sediaan serum yang sesuai dengan persyaratan (Rahayu *et al.*, 2016).

#### 4.2.4 Konfirmasi Formula Optimum

Setelah diperoleh formula optimum dari *Simplex Lattice Design*, dilakukan pembuatan sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) yang sesuai dengan formula optimum dengan tiga replikasi kemudian dilakukan pengujian secara fisik.

Analisis data yang dilakukan menggunakan SPSS, metode *Shapiro Wilk* dipilih sebagai uji normalitas karena sediaan yang dibuat kurang dari 50, dengan tujuan bahwa sebaran data bersifat normal. Kemudian dilanjutkan uji homogenitas dengan *Levene test* dan uji *one sample t-test*.

Uji normalitas menggunakan *Shaphiro Wilk* diperoleh hasil nilai  $p$  pada uji pH sebesar 1,000 ( $p > 0,05$ ), uji uji daya sebar 0,637 ( $p > 0,05$ ) dan uji uji viskositas 0,637 ( $p > 0,05$ ). Nilai signifikasi tersebut menunjukkan bahwa sebaran data serum normal dan sesuai dengan persyaratan uji normalitas. selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas dengan hasil pada pengujian pH  $p$  0,442, uji daya sebar  $p$  0,468 dan uji viskositas 0,305. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data bersifat homogeny. Uji *one sample t-test* dengan  $p$  pada uji pH 0,059 ( $p > 0,05$ ), uji daya sebar 0,054 ( $p > 0,05$ ) dan uji viskositas 0,093 ( $p > 0,05$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan yang dibuat tidak berbeda signifikan antara prediksi SLD dan sediaan yang telah dibuat (Rahayu *et al.*, 2016).

#### 4.2.5 Hasil Uji Stabilitas Fisik

Hasil uji stabilitas fisik pada serum selama penyimpanan pada jangka waktu tertentu. Uji stabilitas yang dipilih adalah uji stabilitas metode *cycling test*. Metode *cycling test* dilakukan dengan penyimpanan serum selama tiga siklus dalam enam hari, dimana 24 jam sediaan serum dimasukkan dalam freezer pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  lalu dipindah dalam oven pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, yang kemudian dilakukan pengujian sifat fisik serum (Purwanti *et al.*, 2022).

Hasil uji organoleptis sediaan setelah dilakukan uji selama 3 siklus diperoleh hasil ketiga sediaan dengan bentuk semisolid, berwarna kuning transparan dan sedikit beraroma asam. Uji

homogenitas diperoleh keseluruhan sediaan homogen dengan syarat tidak terdapat butiran pada serum. Hasil pengamatan sifat fisik sediaan serum sebelum *cycling test* diantaranya nilai pH sebelum *cycling test* dengan tiga replikasi sebesar ( 5,8 : 5,5 dan 5,7 ), uji daya sebar sediaan serum sebesar ( 5 cm : 5,2 cm dan 5,3 cm ) dan pada uji viskositas sebesar (3520 Cps : 3320 Cps dan 3280 Cps). Sediaan serum kemudian di uji sifat fisik kembali setelah siklus 3 dengan nilai pH (4,9 : 4,7 dan 4,6), nilai daya sebar ( 5,5 cm : 5,7 cm dan 6 cm ), uji viskositas mendapatkan nilai sebesar ( 2840 Cps : 2720 Cps dan 2480 Cps ).

Nilai pH yang diperoleh setelah dilakukannya *cycling test* , pH sediaan memenuhi persyaratan dalam rentang sebesar 4,5 – 6,5 (Depkes, 2020). Pada ketiga siklus, dapat diketahui bahwa pada pengujian pH setiap siklusnya terjadi penurunan pH yang signifikan pada rentang 5,8 – 4,6. Pengujian daya sebar sediaan serum meningkat pada rentang 5 cm – 6 cm dan viskositas terjadi penurunan pada rentang 3520 Cps – 2480 Cps.

Data yang diperoleh selama melakukan uji stabilitas *cycling test* kemudian dilakukan analisis menggunakan SPSS berupa uji *shaphiro wilk*, *levene test* dan *one sample t-test*. Hasil normalitas sebelum *cycling test* pada uji pH diperoleh nilai p 0,637. Daya sebar dengan nilai p 0,637 dan viskositas p 0,298. Hasil analisis data normalitas setelah *cycling test* pada uji pH sebesar p 0,637, uji daya sebar dengan p 0,780 dan uji viskositas p 0,637 ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis homogenitas pada uji pH

sebesar 0,590, uji sebar  $p$  0,387 dan uji viskositas  $p$  0,398. Hasil analisis *one sample t-test* pada uji pH memperoleh nilai  $p$  0,059 sedangkan pada uji daya sebar memperoleh nilai  $p$  0,054 dan uji viskositas diperoleh nilai  $p$  0,093 ( $p > 0,05$ ).

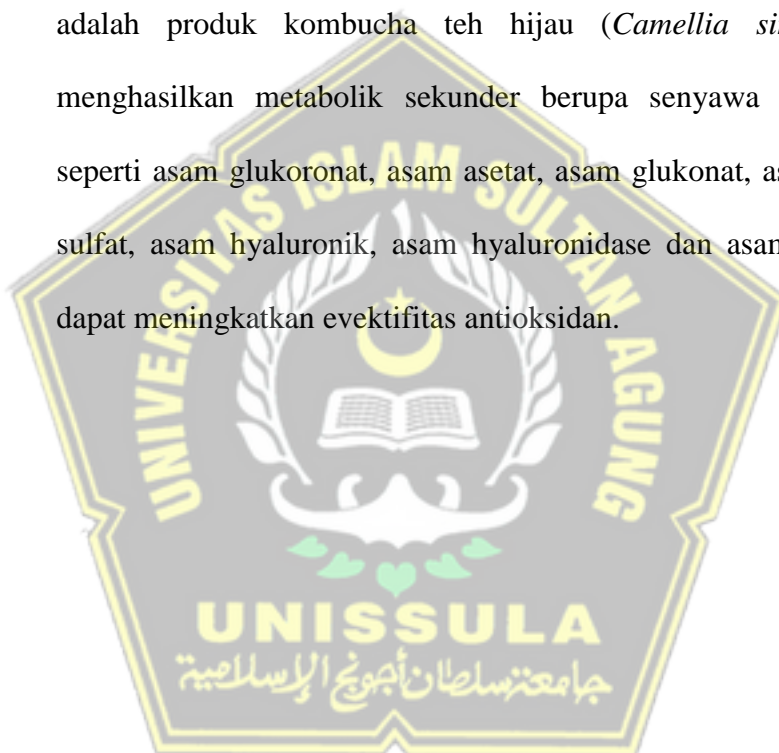
Berdasarkan analisis data tersebut, pada uji *shaphiro wilk*, *levene test* maupun *one sample t-test* memenuhi parameter dengan nilai signifikansi  $p > 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah penyimpanan selama tiga siklus, data terdistribusi normal, varian data homogeny dan sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) menunjukkan tidak adanya perbedaan setelah penyimpanan pada suhu tertentu selama tiga siklus (Rahayu *et al.*, 2016).

Penurunan pH pada sediaan serum dapat terjadi karena kandungan kombucha teh hijau yang bersifat asam (3,14 – 3,44), selain itu faktor lain yang berpengaruh terhadap penurunan pH ialah pada saat perlakuan *cycling test* yang dilakukan pada suhu ekstrim. Pada pengujian daya sebar terjadi peningkatan akibat terjadinya penurunan viskositas yang terjadi setelah perlakuan selama tiga siklus, dimana viskositas sediaan serum berbanding terbalik dengan daya sebar dimana semakin rendah viskositas maka semakin tinggi daya sebar (Tambunan and Sulaiman 2019).

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dilakukannya uji aktivitas antioksidan untuk mengetahui bagaimana efektivitas sediaan yang telah dibuat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Tsabitah *et al.*,

2020) menunjukkan bahwa pada teh hijau sebanyak 50 gr yang dilakukan pengujian antioksidan diperoleh aktivitas antioksidan sebesar 801,48 ppm. Sehingga pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan konsentrasi kombucha sebanyak 0,8%.

Menurut (Tsabitah *et al.*, 2020) keunggulan penggunaan kombucha teh hijau sebagai sediaan dibandingkan cairan teh hijau biasa adalah produk kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) dapat menghasilkan metabolik sekunder berupa senyawa asam organik seperti asam glukoronat, asam asetat, asam glukonat, asam kondrotin sulfat, asam hyaluronik, asam hyaluronidase dan asam amino yang dapat meningkatkan evektifitas antioksidan.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Karbopol berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) seperti organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas.
2. Sediaan serum kombucha teh hijau memenuhi parameter uji stabilitas fisik dimana tidak adanya perubahan selama penyimpanan
3. Optimasi sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*) memiliki konsentrasi Karbopol 0,515% dan TEA 3,8%.

#### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Penelitian selanjutnya perlu melakukan uji iritasi pada sediaan serum kombucha teh hijau (*Camellia sinensis*).
2. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji stabilitas kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajisaka dan Sandiantoro, 2012. "Teh : khasiatnya dahsyat". *Surabaya : penerbit stomata p*
- Anjarsari, 2016. "Katekin Teh Indonesia: Prospek dan Manfaatnya". *Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung. Jurnal Kultivasi Vol 15 (2): 99 – 106.*
- Azizah, Siti. 2020. "Antioksidan Memperlambat Penuaan Dini Sel Manusia". *Conference Univercity of Nusantara PGRI, Kediri.*
- Bolton, S. 1997. "Pharmaceutical Statistics : Practical and clinical Applications". *3 rd Ed, 610 – 618, Marcel Dekker., New York.*
- Chakravorty, S. Semantte, B. Antonis, C. Writachit, C. Debajana, B. Ratan G. 2016. "Kombucha tea fermentation : microbial and biochemical dynamics". *International journal of food microbiology. Vol 220 : page 63 – 72.*
- Da Silva, S. B., Ferreira, D., Pintado, M., and Sarmiento, B. 2016. "Chitosan – based nanoparticles for rosmarinic acid ocular delivery – in vitro tests". *International Journal of Biological Macromolecules. 84, 112 -120*
- Departemen Kesehatan RI, 2000. "Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat". *Cetakan pertama, Dirjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*
- Departemen Kesehatan RI, 2020. "Farmakope Indonesia edisi VI". *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*
- Ernanin, D. W., Nur, C. E. S., Jean, P. C. 2017. "Effect of Lactic Acid Fermentations on Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Fig Fruit Juice (*Fircus carica*)". *Advances in Health Science Research (AHSR). Vol 2: 282 – 289.*
- Finkel, T., and Holdbrook, N. J. 2000/ "Oxidant, Oxidative Stress and The Biology of Ageing". *Journal of Nature Publishing, vol 408.*
- Haerani, Ani, Anis Yohana Chaerunisa, and Anas Subarnas. 2018. "Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit" 16. *Journals Articals Vol.16*
- Hasrawati, Andi, Hardianti Hardianti, Adisti Qama, and Muhammad Wais. 2020. "Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Sebagai Serum Antijerawat." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia 7 (1): 1–8.* [https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458.](https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458)
- Ita Purnami, Ketut, Aagn. Anom Jambe, and Ni Wayan Wisaniyasa. 2018. "Pengaruh Jenis Teh Terhadap Karakteristik Teh Kombucha." *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA) 7 (2): 1.* [https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p01.](https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p01)

- Kurniawan D. W., and Sulaiman, T. N. S., 2009. "Teknologi Sediaan Farmasi". *Graha Ilmu, Yogyakarta*. 4, 91-92,
- Lestari, Kinanti Ayu Puji, . Surahmaida, Rizky Darmawan, and Lailatus Sa'diyah. 2019. "Uji Organoleptik dan Perubahan pH Minuman Kopi Aren Kombucha dari Berbagai Jenis Kopi yang dipengaruhi Lama Fermentasi." *Journal of Pharmacy and Science* 4 (1): 15–18. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v4i1.124>.
- Lestari, Kinanti Ayu Puji, and Lailatus Sa'diyah. 2020. "Karakteristik Kimia dan Fisik Teh Hijau Kombucha pada Waktu Pemanasan yang Berbeda." *Journal of Pharmacy and Science* 5 (1): 15–20. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v5i1.158>.
- Liandharjani, Neng Fitria dan Antonius Padua Ratu, and Sekolah Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi Bogor. 2022. "Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Serum Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Dengan Variasi Konsentrasi." *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)* 7 (1): 17–27. <https://doi.org/10.47219/ath.v7i1.140>.
- Maghiszha, D. F. 2019. Teh (*Camellia Sinensis*). Available at: <https://www.google.co.id/amp/s/www.tribunnewswiki.com/amp/2023/06/081/teh-camellia-sinensis>.
- Muti'ah, Roihatul, Anik Listiyana, Belia Bima Nafisa, and Arief Suryadinata. 2020. "Kajian Efek Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) sebagai Antikanker." *Journal of Islamic Pharmacy* 5 (2): 14–25. <https://doi.org/10.18860/jip.v5i2.9778>.
- Naibaho, D.H., Yamkan, V.Y., Weni, Wiyono. 2013. "Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanchum L.*) pada Kulit Punggung". *Pharmacon*. 2(2):27-33
- Nugraheni, Zjhra Vianita, Try Mefirwan Rachman, and Arif Fadlan. 2022. "Ekstraksi Senyawa Fenolat dalam Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*)."
- Akta Kimia Indonesia* 7 (1): 69. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v7i1.12557>.
- Purwanti, Rima Apria, Yunahara Farida, and Shelly Taurhesia. 2022. "Formulasi Sediaan Serum Anti Aging dengan Kombinasi dari Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*) dan Ekstrak Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus Thunb.*)."
- Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 9 (2): 19–24. <https://doi.org/10.33096/jffi.v9i2.864>.
- Rahayu, Titis, Achmad Fudholi, and Annisa Fitria. 2016. "Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (Sld)."
- Jurnal Ilmiah Farmasi* 12 (1): 22–34. <https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss1.art3>.



- Rohdiana, 2015, "Teh: Proses Karakteristik dan Komponen Fungsionalnya". *Foodreview Indonesia / Vol. X/No. 8*
- Rowe, Raymond C., Paul J. Sheskey, Siân C. Owen, and American Pharmacists Association, eds. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients: Edited by Raymond C. Rowe, Paul J. Sheskey, Siân C. Owen*. 5th ed. London; Greyslake, IL: Washington, DC: Pharmaceutical Press; American Pharmacists Association.
- Santos-Sanchez, N. F., Salas-Coronado, R., Villanueva-Cañongo, C., and HernándezCarlos, B., 2019. "Antioxidant Compounds and Their Antioxidant Mechanism". In: E. Shalaby, eds. *Antioxidant Ch.2*. London: IntechOpen
- Septiawan, D. 2012. "Perbandingan Jumlah Variasi Triethanolamin Terhadap Stabilitas Fisik dan Sifat Kimia Gel Antiseptik Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*). Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret
- Surini, Silvia, Helmy Mubarak, and Delly Ramadan. 2018. "Cosmetic Serum Containing Grape (*Vitis Vinifera L.*) Seed Extract Phytosome: Formulation and In Vitro Penetration Study." *Journal of Young Pharmacists* 10 (2s): S51–55. <https://doi.org/10.5530/jyp.2018.2s.10>.
- Syah, 2006. "Taklukkan Penyakit dengan Teh Hijau". Jakarta: Penerbit Agro Media Pustaka
- Tambunan, Suryani, and Teuku Nanda Saifullah Sulaiman. 2019. "Gel Formulation of Lemongrass Essential Oil with HPMC and Carbopol Bases." *Majalah Farmaseutik* 14 (2): 87. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v14i2.42598>.
- Tariq, Mahmood, Akhtar Naveed, and Ali Khan Barkat. 2010. "The Morphology, Characteristics, and Medicinal Properties of Camellia Sinensis Tea." *Journal of Medicinal Plants Research* 4 (19): 2028–33. <https://doi.org/10.5897/JMPR10.010>.
- Tsabitah, Amira Fawwaz, Abdul Karim Zulkarnain, Mae Sri Hartanti Wahyuningsih, and Dwi Aris Agung Nugrahaningsih. 2020. "Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)." *Majalah Farmaseutik* 16 (2): 111. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.45666>.
- Wibowo, Nadya Khadijah, Marcellino Rudyanto, and Djoko Agus Purwanto. 2022. "Aktivitas Antioksidan Teh Hijau dan Teh Hitam" 1 (2).
- Zubaidah, Elok, Kiki Fibrianto, and Soviandini Dwiki Kartikaputri. 2021. "Potensi Kombucha Daun Teh (*Camellia Sinensis*) Dan Daun Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) Sebagai Minuman Probiotik." *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)* 8 (2). <https://doi.org/10.29122/jbbi.v8i2.4186>.

Wistiana, D, dan Zubaedah, E, 2015. “Karakteristik Kimiawi Dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi”. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 4 p.1446-1457*

