

**UJI *IN VITRO* NILAI *SUN PROTECTING FACTOR* (SPF)
KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL
TEH HIJAU (*Camellia sinensis* L)
SERTA UJI STABILITAS FISIK**

SKRIPSI



CEMPAKA INDAH SARI

07613107

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
AGUSTUS 2011**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, Agustus 2011
Penulis,

Cempaka Indah Sari

HALAMAN PERSEMBAHAN



Kupersembahkan karya sederhana ini untuk :

Orang-orang yang sangat ku sayang...

Mama & Papa

Yang telah mengajarkanku arti kehidupan sebenarnya

Teman, Sahabat, Saudara

Untuk kebersamaan, tawa, canda, dan tangis yang indah

Yun Martono

Terimakasih telah berbagi dunia denganku

Almamater UII Yogyakarta untuk bantuan dan kerja samanya. Dan semua pihak

yang sudah membantu dan memberi dukungan serta semangat yang tidak dapat

disebutkan satu persatu

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, dan hidayahNya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **UJI IN VITRO NILAI SPF (SUN PROTECTING FACTOR) KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL TEH HIJAU (*Camellia sinensis* L) SERTA UJI STABILITAS FISIKNYA**. Shalawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, ulama, dan para pengikutnya yang senantiasa istiqomah mengikuti risalah-Nya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) Program Studi Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt., selaku Dekan FMIPA Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak Feris Firdaus, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran, dan koreksi hingga tersusunnya skripsi ini.
3. Ibu Oktavia Indrati, S. Farm., Apt., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan serta saran selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt., selaku dosen penguji I yang telah memberikan pengarahan sehingga naskah skripsi menjadi lebih mudah dipahami semua pihak.
5. Ibu Dra. Mimik Murrukmihadi., SU., Apt., selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan kritik sehingga membuat naskah skripsi menjadi lebih baik.

6. Seluruh dosen, staf pengajar, dan karyawan FMIPA Universitas Islam Indonesia atas dukungan yang diberikan berlangsungnya penelitian.
7. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dorongan dan dukungan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semua pihak sangat diharapkan demi kemajuan dan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas terselesainya skripsi ini.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.



Yogyakarta, Agustus 2011

Cempaka Indah Sari

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. STUDI PUSTAKA	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Tanaman Teh Hijau	5
a. Deskripsi Tanaman	5
b. Klasifikasi Teh	6
c. Kandungan Kimia	6
2. Kosmetik	8
3. Ultraviolet	10
4. Tabir surya	11
5. Krim	15
a. Pengertian	15
b. Penggolongan krim.....	15
c. Macam-macam krim.....	16
d. Kestabilan krim.....	16
e. Alasan pembuatan sediaan krim	17

f. Kelebihan Krim.....	17
g. Formulasi krim.....	18
h. Metode pembuatan krim.....	18
i. Evaluasi sediaan krim.....	19
j. Stabilitas krim.....	20
6. Ekstraksi.....	20
7. Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	21
a. Fase diam	21
b. Fase gerak	22
B. Landasan Teori.....	23
C. Hipotesis	24
BAB III. METODE PENELITIAN	25
A. Bahan dan Alat	25
1. Bahan	25
2. Alat	25
B. Cara Penelitian	25
1. Penyiapan Simplisia	25
2. Pembuatan Ekstrak Teh Hijau	26
3. Uji Fisik Ekstrak Teh Hijau	27
a. Uji Kualitatif	27
b. Uji susut Pengeringan	28
c. Uji viskositas	28
4. Desain Formula Krim Tabir Surya.....	28
5. Metode Formulasi Krim	29
6. Pemeriksaan Fisik Krim.....	30
a. Makroskopis atau organoleptis.....	30
b. Uji daya sebar	30
c. Uji daya lekat.....	31
d. Uji Homogenitas krim.....	31

e. Uji viskositas.....	31
7. Uji Nilai SPF	31
C. Analisis Hasil	32
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Identifikasi Tanaman	33
B. Isolasi dan Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Teh Hijau	33
C. Identifikasi Ekstrak Daun Teh Hijau	34
1. Organoleptis	34
2. Susut Pengerinan	35
3. Uji viskositas	35
D. Uji Kualitatis EGCG Ekstrak Daun Teh Hijau	36
E. Uji In Vitro Nilai SPF dengan menggunakan Spektrofotometri UV	38
F. Uji Stabilitas Fisik Krim Tabir Surya	39
1. Uji Organoleptik	40
2. Uji Homogenitas	41
3. Uji pH	43
4. Uji Viskositas	43
5. Uji Daya Lekat	44
6. Uji Daya Sebar	46
BAB V. PENUTUP	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1.	Daun Teh (<i>Camellia sinensis</i> L)	6
GAMBAR 2.	Rumus Bangun Katekin	8
GAMBAR 3.	Skema Pembuatan Ekstrak Teh Hijau	27
GAMBAR 4.	Skema Pembuatan Krim Tabir Surya	30
GAMBAR 5.	Ekstrak Daun Teh Hijau	34
GAMBAR 6.	Hasil Kromatografi Ekstrak Teh Hijau	37
GAMBAR 7.	Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Teh Hijau	40



DAFTAR TABEL

TABEL I	Persyaratan SNI mengenai krim tabir surya.....	12
TABEL II	Standar Nilai EE x I yang Digunakan Untuk Menghitung nilai SPF	14
TABEL III	Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Kental Daun Teh Hijau	29
TABEL IV	Standar Nilai EE x I yang Digunakan Untuk Menghitung nilai SPF	32
TABEL V	Nilai SPF Krim Tabir Surya Ekstrak Kental Daun Teh Hijau Secara <i>In Vitro</i>	39
TABEL VI	Hasil Pengamatan Organoleptik Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Teh Hijau	41
TABEL VII	Hasil Uji Homogenitas Krim Ekstrak Kental Daun Teh Hijau Dengan Variasi Kadar Ekstrak Kental Selama 1 bulan Penyimpanan.....	42
TABEL VIII	Hasil Uji pH.....	43
TABEL IX	Viskositas Krim Tabir Surya Selama 4 Minggu Masa Penyimpanan.....	43
TABEL X	Daya Lekat Krim Tabir Surya Selama 4 Minggu Masa Penyimpanan.....	45
TABEL XI	Daya Sebar Krim Tabir Surya Selama 4 Minggu Masa Penyimpanan.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.	Surat Keterangan/ COA Daun Teh Hijau	54
LAMPIRAN 2.	Foto Alat Moisturizing Balance Metler Toledo, UV Visible Spectrophotometer, Viskometer Brookfield, Alat Uji Homogenitas, Daya Sebar, Daya Pisah dan Rotary Evaporator	55
LAMPIRAN 3.	Uji Ekstrak Daun Teh Hijau, Tabel Rendemen Ekstrak Kental Daun Teh Hijau.....	57
LAMPIRAN 4.	Larutan Etanol Krim Tabir Surya Ekstrak Kental Daun Teh Hijau Untuk Uji SPF	58
LAMPIRAN 5.	Absorbansi Larutan Basis Pada λ UV B	59
LAMPIRAN 6.	Absorbansi Larutan Sampel Krim Tabir Surya Formulasi 1 Ekstrak Kental Daun Teh Hijau λ UV-B	60
LAMPIRAN 7.	Absorbansi Larutan Sampel Krim Tabir Surya Formulasi 2 Ekstrak Kental Daun Teh Hijau Pada λ UV-B	61
LAMPIRAN 8.	Absorbansi Larutan Sampel Krim Tabir Surya Formulasi 3 Ekstrak Kental Daun Teh Hijau Pada λ UV-B	62
LAMPIRAN 9.	Absorbansi Larutan Ekstrak Kental Daun Teh Hijau Pada λ UV-B.....	63
LAMPIRAN 10.	Perhitungan SPF	64
LAMPIRAN 11.	Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Kental Daun Teh Hijau.....	67
LAMPIRAN 12.	Uji Statistika Oneway Anova Uji Viskositas, Daya Lekat, Daya Sebar dan Uji In Vitro Nilai SPF	70

**UJI *IN VITRO* NILAI *SUN PROTECTING FACTOR* (SPF)
KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL
TEH HIJAU (*Camellia sinensis* L)
SERTA UJI STABILITAS FISIK**

INTISARI

Teh hijau (*Camellia sinensis* L.) telah diketahui oleh masyarakat memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan, salah satunya sebagai anti ultraviolet B karena teh hijau mengandung polifenol terutama senyawa katekin yang mempunyai kemampuan melindungi kulit dari paparan radiasi sinar UV. Permasalahan umum yang muncul selama ini adalah masih minimnya informasi mengenai nilai SPF sediaan tabir surya terutama untuk penggunaan pada wajah yang terdapat dipasaran Indonesia dengan bahan dasar herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar ekstrak daun teh hijau terhadap aktivitas *in vitro* dan stabilitas fisik. Ekstrak daun teh hijau diperoleh dengan metode maserasi. Setelah itu krim tabir surya teh hijau diformulasikan dengan variasi kadar ekstrak yaitu F1 (5%), F2 (7,5%), dan F3 (10%). Uji nilai SPF sediaan dilakukan dengan uji *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV sedangkan stabilitas fisik meliputi uji pH, viskositas, homogenitas, daya lekat, dan daya sebar. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik sehingga dan dibandingkan. Variasi kadar ekstrak daun teh hijau dapat meningkatkan aktivitas *in vitro*, viskositas dan daya lekat, serta menurunkan daya sebar. Semua formula krim memiliki aktivitas *in vitro* dan sifat fisik yang baik dengan formula 3 yang mempunyai nilai SPF paling tinggi secara *in vitro*.

Kata kunci : Teh hijau (*Camellia sinensis* L), katekin, tabir surya, SPF, *in vitro*

**THE ETANOLIC EXTRACT OF GREENTEA (*Camellia Sinensis L*)
SUNSCREEN CREAM IN VITRO SUN PROTECTING FACTOR (SPF)
VALUE TEST AND PHYSICAL STABILITY TEST**

ABSTRACT

Green tea (*Camellia sinensis L.*) has been known by the public has a lot of benefits in healthcare, one of them as anti-ultraviolet B because green tea contains polyphenols especially catechin which have the ability to protect skin from UV radiation exposure. Common problems that arise during this is still the lack of information about the value of SPF sunscreen preparation especially for use on the face contained in the Indonesian market with the basic ingredients of herbs. This study aims to determine the effect of variations levels of green tea leaf extract on in vitro and physical stability activity. Green tea leaf extract obtained by maceration method. After that, sunscreen cream formulated with a variety of green tea extract levels of F1 (5%), F2 (7.5%), and F3 (10%). SPF value test performed by using in vitro test using UV spectrophotometry, while the physical stability test includes pH, viscosity, homogeneity, adhesion, and spread power test. obtained data have been presented with graph and have been compared each other. Variations levels of green tea leaf extract can enhance the in vitro activity, viscosity and adhesion, as well as lower the spread power. All-cream formula has in vitro activity and good physical properties of the formula 3 which has the highest SPF value in vitro.

Keywords: Green tea (*Camellia Sinensis Linn*), Catechins, Sunscreen, SPF, *in vitro*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini keberadaan kosmetika sangatlah penting, khususnya bagi kaum wanita. Banyak jenis sediaan kosmetika perawatan kulit yang telah beredar di pasaran dalam bentuk dan kemasan yang menarik. Kosmetika jenis ini biasanya ditemukan dalam bentuk krim dan losion⁽¹⁾. Menurut Farmakope Indonesia III krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar⁽²⁾ dan menurut Farmakope Indonesia IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sedangkan menurut Formularium Nasional krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60 % dan dimaksudkan untuk pemakaian luar⁽³⁾.

Pemakaian luar sediaan kosmetik pada umumnya digunakan untuk mencegah kerusakan kulit antara lain terjadi karena adanya komponen sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari yang mencapai bumi. Sinar UV memiliki efek oksidatif radikal bebas yang dapat menyebabkan peradangan dan penuaan dini. Sinar UV ini merusak kulit dengan meradiasi ke dalam lapisan kulit kemudian menembus lapisan basal sehingga menimbulkan kerutan dan penuaan pada kulit⁽⁴⁾.

Tabir surya merupakan sediaan yang mengandung senyawa kimia yang mampu menyerap atau memantulkan radiasi sinar UV sehingga melemahkan energi⁽⁵⁾. Ultraviolet sebelum berpenetrasi ke kulit . Kemampuan menahan sinar ultraviolet dari tabir surya dinilai dalam faktor proteksi sinar / SPF yaitu perbandingan antara dosis minimal yang diperlukan untuk menimbulkan eritema pada kulit yang diolesi oleh tabir surya dengan yang tidak. Nilai SPF ini berkisar antara 0 sampai 100, dan kemampuan tabir surya yang baik berada diatas 15⁽⁴⁾.

Teh merupakan tanaman perkebunan yang tumbuh di Negara Cina, Argentina, Jepang, India, Indonesia, Srilanka dan Turki. Tumbuhan ini berdaun hijau mengkilap dan bunga berwarna putih kecil, dengan tinggi pohon 1.2 m. tanaman teh memerlukan matahari yang cerah, curah hujan yang cukup, dan tidak tahan terhadap kekeringan. Perbedaan ketinggian tempat menyebabkan perbedaan pertumbuhan dan kualitas teh. Tanaman memasuki saat dipetik setelah berumur 3-4 tahun. Panen berarti memetik pucuk, merupakan bagian daun muda yang berkualitas dan kaya kandungan polifenol⁽⁶⁾. Telah dilakukan penelitian bahwa polifenol teh hijau *epicatechin galat* (ECG) dan *epigallocatechin gallate* (EGCG) mempunyai kemampuan sebagai fotoproteksi dengan mekanisme kerja yang berbeda dari tabirsurya. Komponen polifenol teh hijau tidak menyerap cahaya UV. Implikasinya adalah bila polifenol teh hijau dikombinasikan dengan tabir surya konvensional, maka akan menghasilkan efek fototerapi tambahan atau sinergisme, selain itu dapat juga bermanfaat pada individu yang alergi atau tidak dapat mentolerir tabirsurya biasa serta dapat memberikan perlindungan baik terhadap UVB maupun UVA⁽⁷⁾.

Kandungan senyawa polifenol katekin pada teh hijau telah diketahui efektif melindungi kulit terhadap paparan radiasi sinar UV, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai tabir surya yaitu kosmetika yang digunakan dengan maksud membaurkan atau menyerap lalu melemahkan gelombang ultraviolet, pada katekin yang bertanggung jawab atas penyerapan atau absorpsi sinar UV adalah gugus kromofor dari senyawa katekin dimana terdapat ikatan rangkap terkonjugasi, didalam ikatan rangkap ini terjadi eksitasi elektron dari $\pi-\pi^*$ dan $\sigma-\sigma^*$, proses eksitasi ini membutuhkan energi yang didapatkan dengan mengabsorpsi sinar. Akan tetapi, informasi mengenai nilai SPF sediaan tabir surya terutama untuk penggunaan pada wajah yang terdapat dipasaran Indonesia dengan bahan dasar herbal masih sangat minim, tidak seperti tabir surya kimiawi contohnya PABA yang sudah diketahui mempunyai nilai SPF dengan range 8 – 15. Sehingga diperlukan sebuah penelitian mengenai perbedaan konsentrasi ekstrak teh hijau terhadap perubahan nilai SPF yang diharapkan dapat menambah informasi tentang konsentrasi senyawa katekin didalam teh hijau yang dapat menghasilkan nilai SPF yang memenuhi persyaratan dan uji stabilitas fisik

sediaan sehingga pada penelitian ini dibatasi pada aspek formulasi yang berfokus pada perbedaan konsentrasi zat aktif dan pengaruhnya terhadap nilai SPF dan stabilitas fisik sediaan.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun teh hijau dapat diformulasi menjadi sediaan krim tabir surya?
2. Apakah variasi konsentrasi ekstrak etanol daun teh hijau mempengaruhi nilai SPF dari sediaan krim tabir surya?
3. Pada kadar berapakah ekstrak etanol daun teh hijau memenuhi persyaratan nilai SPF yang baik pada sediaan krim tabir surya?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kualitas stabilitas fisik sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun teh hijau.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol daun teh hijau terhadap nilai SPF dari sediaan krim tabir surya.
3. Mengetahui dan mendapatkan kadar optimal dari ekstrak etanol daun teh hijau yang dapat memberikan nilai SPF yang memenuhi persyaratan krim tabir surya yang baik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

- a. Bagi ilmu pengetahuan

Penelitian ini sangat bermanfaat terutama dalam pengembangan khasanah ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya alam dibidang farmasi khususnya formulasi krim tabir surya yang terbuat dari bahan alam berupa ekstrak teh hijau yang memenuhi persyaratan nilai SPF yang baik. Selain itu, diharapkan pada program penelitian kali ini dapat membuka

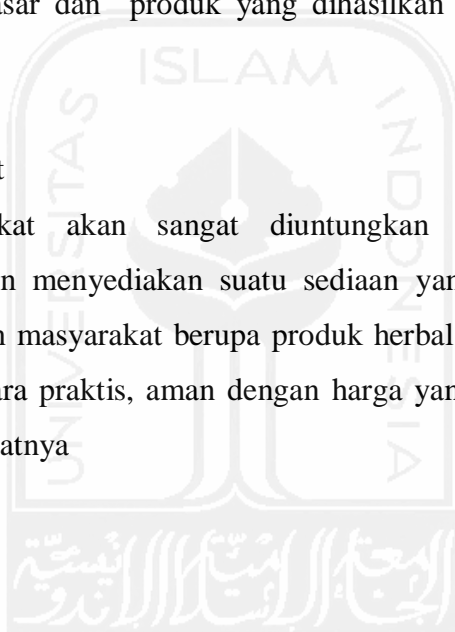
pikiran para peneliti tentang betapa bergunanya produk herbal yang melimpah dan beraneka ragam di alam negeri Indonesia yang masih sedikit tersentuh tangan para peneliti.

b. Bagi industri

Penelitian ini jelas dapat menjadi sumber informasi dan bahan pertimbangan produsen yang berkonsentrasi dalam bidang kosmetika herbal sebelum memproduksinya secara massal ditingkat industri dan siap dipasarkan. Sehingga perusahaan mampu mengetahui selera pasar terlebih dahulu dan selanjutnya mampu mengembangkan produk yang lebih sempurna sesuai selera pasar dan produk yang dihasilkan nantinya akan lebih tepat sasaran.

c. Bagi masyarakat

Masyarakat akan sangat diuntungkan karena industri mampu menciptakan dan menyediakan suatu sediaan yang benar-benar diinginkan serta dibutuhkan masyarakat berupa produk herbal yang bisa digunakan oleh masyarakat secara praktis, aman dengan harga yang terjangkau dan terjamin mutu serta khasiatnya



BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Teh hijau

a. Deskripsi tanaman

Teh hijau adalah nama teh yang dibuat dari daun tanaman teh (*Camellia sinensis*) yang dipetik dan mengalami proses pemanasan untuk mencegah oksidasi, atau bisa juga berarti minuman yang dihasilkan dari menyeduh daun teh tersebut. Teh hijau merupakan minuman populer di daratan Tiongkok, Taiwan, Hong Kong, Jepang, Timur Tengah, Asia Tenggara dan semakin dikenal juga di negara Barat yang dulunya merupakan peminum teh hitam⁽⁸⁾.

Tanaman teh umumnya ditanam di perkebunan, dipanen secara manual, dan dapat tumbuh pada ketinggian 200 - 2.300 m dpl. Teh berasal dari kawasan India bagian Utara dan Cina Selatan. Ada dua kelompok varietas teh yang terkenal, yaitu *varians assamica* yang berasal dari Assam dan *varians sinensis* yang berasal dari Cina. Varietas *assamica* daunnya agak besar dengan ujung yang runcing, sedangkan *varietas sinensis* daunnya lebih kecil dan ujungnya agak tumpul. Pohon kecil, karena seringnya pemangkasan maka tampak seperti perdu. Bila tidak dipangkas, akan tumbuh kecil ramping setinggi 5 - 10 m, dengan bentuk tajuk seperti kerucut. Batang tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun muda berambut halus. Daun tunggal, bertangkai pendek, letak berseling, helai daun kaku seperti kulit tipis, bentuknya elips memanjang, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi halus, pertulangan menyirip, panjang 6 - 18 cm, lebar 2 - 6 cm, warnanya hijau, permukaan mengilap. Bunga di ketiak daun, tunggal atau beberapa bunga bergabung menjadi satu, berkelamin dua, garis tengah 3 - 4 cm, warnanya putih cerah dengan kepala sari berwarna kuning, harum. Buahnya buah kotak, berdinding tebal, pecah

menurut ruang, masih muda hijau setelah tua cokelat kehitaman. Biji keras, 1 - 3. Pucuk dan daun muda yang digunakan untuk pembuatan minuman teh. Perbanyak dengan biji, setek, sambungan atau cangkokan⁽⁹⁾.

b. Klasifikasi teh hijau



Gambar 1. Daun teh (*Camellia sinensis* L)⁽⁸⁾.

Sinonim	: <i>Camellia bohea</i> , Teh Griff; <i>C.sinensis</i> , (Linn.); <i>C.theifera</i> , Dyer; <i>Thea sinensis</i> , Linn; <i>T.assamica</i> , Mast; <i>T. cochinchinensis</i> , Lour; <i>T.cantoniensis</i> , Lour; <i>T.chinensis</i> , Sims; <i>T.viridis</i> ,Linn.
Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Ericales
Family	: Theaceae
Genus	: <i>Camellia</i>
Spesies	: <i>Camelia sinensis</i> ⁽¹⁰⁾ .

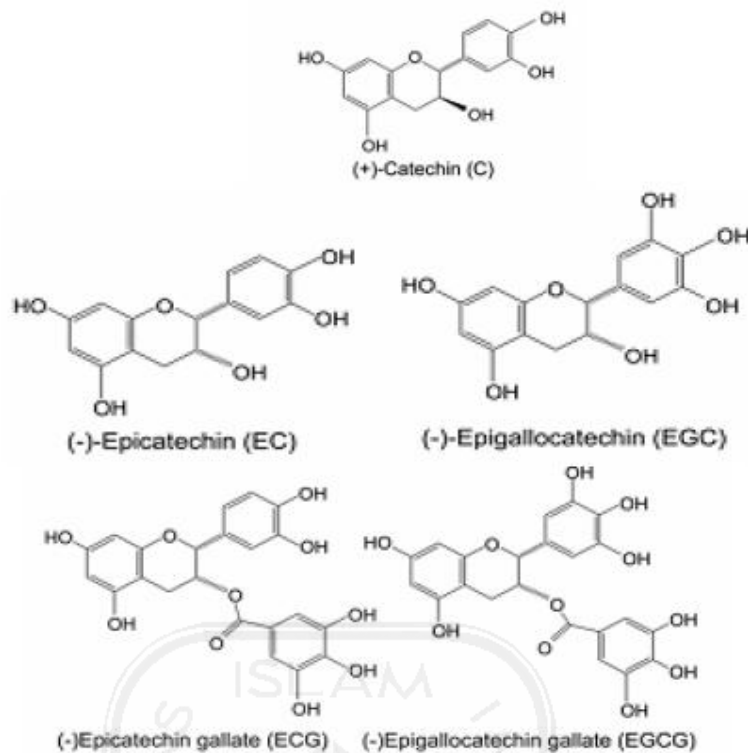
c. Kandungan kimia

Daun teh hijau mengandung kafein (2 - 3%), theobromin, theofilin, tanin, *xan-thine*, adenine minyak asiri, kuersetin, naringenin, dan natural fluoride. Tanin mengandung zat *epigallocatechin galat*, yang mampu

mencegah kanker lambung dan kerongkongan. Setiap 100 g daun teh mempunyai kalori 17 kJ dan mengandung 75 - 80% air, polifenol 25%, protein 20%, karbohidrat, 4%, kafein 2,5 - 4,5%, serat 27%, dan pektin 6%⁽¹⁰⁾.

Komponen fenol dalam daun teh segar dan muda mencapai 25-35 % dari keseluruhan bahan kering daun. Katekin adalah senyawa tidak berwarna dan paling penting pada daun teh karena dapat menentukan kualitas daun teh dimana dalam pengolahannya, perubahannya selalu dihubungkan dengan semua sifat teh kering yaitu rasa, warna dan aroma. Tanin atau katekin pada daun teh merupakan senyawa yang sangat kompleks. Jumlah totalnya hanya merupakan fraksi saja yang merupakan ukuran kualitas teh. Tanin dalam istilah teh disebut katekin. Katekin teh merupakan flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Jumlah atau kandungan katekin ini bervariasi untuk masing-masing jenis teh. Adapun katekin teh yang utama adalah *epicatechin* (EC), *epicatechin galat* (ECG), *epigallocatechin* dan *epigallocatechin gallate* (EGCG). Katekin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut dalam air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh. Hampir semua sifat produk teh termasuk didalamnya warna, rasa dan aroma secara langsung maupun tidak langsung, dihubungkan dengan modifikasi pada katekin ester menjadi katekin non ester dapat menurunkan rasa pahit dan sepat dari teh hijau⁽¹¹⁾.

Senyawa katekin teh hijau merupakan antioksidan alam yang mempunyai potensi menghambat terjadinya pigmentasi karena paparan ultra violet (UV). Potensinya dalam menghambat pigmentasi karena paparan UV melalui senyawa katekin yang dimilikinya, terutama *epicatechin* (EC), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG) dan *epicatechin-3-gallate* (EGCG), yang dapat berkompetisi dengan enzim *L-tirosinase* dan terikat pada tempat aktif (*active site*) dari tirosinase. Akibatnya terjadi hambatan kerja dari tirosinase yang menyebabkan terhambatnya pembentukan pigmen melanin, sehingga dapat mengurangi hiperpigmentasi pada kulit⁽¹²⁾.



Gambar 2. Rumus bangun katekin⁽⁷⁾.

2. Kosmetik

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik⁽¹³⁾.

Sub Bagian Kosmetik Medik bagian/SMF Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin FKUI/RSUPN Dr. Cipto Mangun Kusumo, Jakarta, membagi kosmetika atas :

a. Kosmetika pemeliharaan dan perawatan

Yaitu kosmetika yang dipakai untuk memelihara kesehatan kulit agar tetap sehat dan merawat kulit yang kurang sehat agar menjadi sehat, terdiri atas:

- 1) Kosmetik Pembersih (*cleansing*)
- 2) Kosmetik Pelembab (*moisturizing*)
- 3) Kosmetika Pelindung (*protecting*)

4) Kosmetika Penipis (*thinning*)

b. Kosmetika rias atau dekoratif

Yaitu kosmetika yang dimaksudkan hanya untuk melekat pada kulit tubuh untuk dirias dan tidak diserap ke dalam kulit, terdiri atas :

- 1) Kosmetika rias kulit terutama wajah
- 2) Kosmetika rias rambut
- 3) Kosmetika rias kuku
- 4) Kosmetika rias bibir

c. kosmetika pewangi atau parfum

Yaitu kosmetika yang mengandung bahan pewangi. Zat-zat ini biasanya dilarutkan dalam pelarut alcohol, bergantung pada kadar pelarut dan zat yang dilarutkan, terdiri atas:

- 1) *Deodorant* dan *anti perspirant*
- 2) *After shave lotion*
- 3) Parfum dan *eau de toilet*⁽⁴⁾.

Berdasarkan bahan dan penggunaannya serta untuk maksud evaluasi produk kosmetik dibagi 4 (empat) golongan :

- a. Kosmetik yang digunakan untuk bayi;
- b. Kosmetik yang digunakan disekitar mata, rongga mulut dan mukosa lainnya;
- c. Kosmetik yang mengandung bahan dengan persyaratan kadar dan penandaan;
- d. Kosmetik yang mengandung bahan dan fungsinya belum lazim serta belum diketahui keamanan dan kemanfaatannya⁽¹³⁾.

Saat ini keberadaan kosmetika sangatlah penting, khususnya bagi kaum wanita. Banyak jenis sediaan kosmetika perawatan kulit yang telah beredar di pasaran dalam bentuk dan kemasan yang menarik. Kosmetika jenis ini biasanya ditemukan dalam bentuk krim dan *lotion*⁽¹⁾. Kerusakan kulit antara lain terjadi karena adanya komponen sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari yang mencapai bumi. Sinar UV memiliki efek oksidatif radikal bebas yang dapat menyebabkan peradangan dan penuaan dini. Sinar UV ini merusak kulit dengan meradiasi ke dalam lapisan kulit kemudian menembus lapisan basal

sehingga menimbulkan kerutan dan penuaan pada kulit⁽⁴⁾. Lipid yang seharusnya menjaga kulit agar tetap segar berubah menjadi lipid peroksida karena bereaksi dengan radikal bebas sinar UV⁽¹⁴⁾.

3. Ultra violet

Penyinaran matahari mempunyai efek yang merugikan. Penyinaran matahari yang singkat pada kulit dapat menyebabkan kerusakan epidermis sementara, gejalanya biasanya disebut sengatan surya. Sinar matahari menyebabkan eritema ringan hingga luka bakar yang nyeri pada kasus yang lebih parah. Penyinaran yang lama akan menyebabkan perubahan degeneratif pada jaringan pengikat dalam korium. Keadaan tersebut menyebabkan kulit akan menebal, kehilangan kekenyalan sehingga kulit kelihatan keriput, ini disebabkan karena kulit kehilangan kapasitas ikat-air⁽¹³⁾.

Penyinaran matahari terdiri dari berbagai spektrum dengan panjang gelombang yang berbeda, dari inframerah yang terlihat hingga spektrum ultraviolet. Sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 400-280 nm dapat menyebabkan sengatan surya dan perubahan warna. Penyinaran ultraviolet dengan panjang gelombang diatas 330 nm dapat menyebabkan kulit menjadi kecoklatan. Eritema timbul bersamaan dengan warna coklat kulit. Pada panjang gelombang antara 334,2 – 366,3 nm efektif dalam pembentukan warna coklat dengan sedikit eritema. Pada panjang gelombang 295 – 315 nm tidak segera terlihat efeknya, tetapi setelah beberapa jam akan timbul eritema. Setelah beberapa hari eritema akan berkurang, terbentuklah warna kecoklatan. Pada penyinaran dengan panjang gelombang 250 – 270 nm, akan timbul eritema yang sangat ringan, yang menghilang dalam beberapa hari tanpa menimbulkan warna kecoklatan⁽¹³⁾.

Panjang gelombang sinar ultraviolet dapat dibagi menjadi 3 bagian :

- a. Ultraviolet A (UV A) yaitu sinar dengan panjang gelombang antara 400 – 320 nm dengan efektivitas tertinggi pada 340 nm, dapat menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa menimbulkan kemerahan dalam bentuk leuko yang terdapat pada lapisan atas.

- b. Ultraviolet B (UV B) yaitu sinar dengan panjang gelombang antara 320 – 290 nm dengan efektivitas tertinggi pada 297,6 nm, merupakan daerah eritemogenik, dapat menimbulkan sengatan surya dan terjadi reaksi pembentukan melanin awal.
- c. Ultraviolet C (UV C) yaitu sinar dengan panjang gelombang di bawah 290 nm, dapat merusak jaringan kulit, tetapi sebagian besar telah tersaring oleh lapisan ozon dalam atmosfer⁽¹³⁾.

4. Tabir surya

Sediaan tabir surya adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk maksud membaurkan atau menyerap secara emisi gelombang ultraviolet dan inframerah, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya mahatari⁽¹³⁾. Perlu dilakukan pengkajian formulasi sediaan tabir surya terhadap efesiensi sebagai tabir surya. Pengujian daya absorpsi secara spektrofotometri terhadap kadar, kepekatan larutan, dan panjang gelombang. Untuk mengetahui efektivitas bahan tabir surya dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometri⁽¹³⁾.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) persyaratan krim tabir surya yang baik dapat dilihat dari table dibawah ini :

TABEL I. *Persyaratan Krim Tabir Surya yang Baik Menurut SNI*

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Penampakan	-	Homogen
2	pH	-	4,5 - 8,0
3	Bobot jenis, 29 ⁰ C	-	0,95 - 1,05
4	Viskositas, 25 ⁰ C	Cps	2000 - 50000
5	Faktor Perlindungan Surya	-	Minimal 4
6	Bahan Aktif	Sesuai Permenkes No 376/ Menkes/ Per/ VIII/ 90	
7	Pengawet		
8	Cemaran Mikroba		
	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 10 ³
	Jamur	Koloni/g	negatif
	Coliform	APM/g	< 3
	Stapilococcus aureus	Koloni/g	negatif
	Pseudomonas Aeruginosa	Koloni/g	negatif

Untuk mengoptimalkan kemampuan dari tabir surya sering dilakukan kombinasi antar tabir surya fisik dan tabir surya kimia, bahkan ada yang menggunakan beberapa macam tabir surya dalam satu sediaan kosmetika⁽⁵⁾. Kemampuan menahan sinar ultraviolet dari tabir surya dinilai dalam SPF yaitu perbandingan antara dosis minimal yang diperlukan untuk menimbulkan eritema pada kulit yang diolesi oleh tabir surya dengan yang tidak. Nilai SPF ini berkisar antara 0 sampai 100⁽⁴⁾.

Pathak membagi tingkat kemampuan tabir surya sebagai berikut :

- a. Minimal, bila SPF antara 2-4, contoh salisilat, antranilat.
- b. Sedang, bila SPF antara 4-6, contoh sinamat, bensofenon.
- c. Ekstra, bila SPF antara 6-8, contoh derivate PABA.
- d. Maksimal, bila SPF antara 8-15, contoh PABA.
- e. Ultra, bila SPF lebih dari 15, contoh kombinasi PABA, non-PABA dan fisik⁽⁴⁾.

Penentuan nilai SPF dapat ditentukan secara in vitro dengan menggunakan spektrofotometer⁽¹⁶⁾. Metode SPF merupakan metode resmi Amerika Serikat.

FDA (*Food Drug Administration*) mensyaratkan produk tabir surya harus mencantumkan nilai SPF-nya, untuk memberikan arahan pada konsumen mengenai kekuatan relatif dari produk tersebut⁽¹⁵⁾. Jika suatu *body lotion* mengandung SPF 10 berarti krim tersebut akan meneruskan sinar matahari sepersepuluh saja. Krim dengan SPF 30 hanya meneruskan sepertigapuluh puluh sinar matahari ke kulit. Oleh karena itu, makin besar nilai SPF maka makin efektif fungsinya sebagai tabir surya. Krim tabir surya dapat dioleskan di seluruh bagian tubuh yang terbuka, terutama wajah, tetapi jangan sampai terkena bagian mata. Krim inipun dapat digunakan setiap hari sebagai alas bedak.

SPF menunjukkan kelipatan peningkatan toleransi terhadap kontak dengan sinar matahari dengan penggunaan produk ini tanpa menimbulkan eritema. Dengan perkataan lain, SPF 8 akan mengizinkan orang yang biasa menderita eritema setelah berkontak 20 menit untuk bertahan 160 menit terhadap sinar matahari⁽¹⁵⁾.

Pengukuran dan pengujian aktivitas senyawa-senyawa tabir surya dapat dilakukan dengan banyak cara yakni pengujian secara *in vitro* dan *in vivo*. Pengujian aktivitas serapan sinar UV secara *in vitro* dapat dilakukan dengan teknik spektroskopi UV yang diukur pada rentang panjang gelombang sinar UV (200-400 nm)⁽¹⁶⁾. Pengukuran lain yang langsung diujikan pada sel biologis adalah teknik analisis secara *in vivo*. Teknik ini dapat dilakukan dengan berbagai macam cara dan salah satunya adalah dengan pengamatan eritema akibat terkena paparan sinar UV dan dibandingkan dengan suatu kontrol. Eritema merupakan salah satu tanda terjadinya proses inflamasi akibat pajanan sinar tersebut dan terjadi apabila volume darah dalam pembuluh darah dermis meningkat hingga 38% diatas volume normal⁽¹⁷⁾. Sedangkan metode *in vitro* sendiri di bagi menjadi dua, yaitu pengujian menggunakan trans membrane dan pengujian menggunakan spetrofotometri UV⁽¹⁸⁾. Pengukuran dilakukan dengan melarutkan senyawa ke dalam etanol absolute pro analisis kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang UV. Setelah itu pengukuran atau kalkulasi nilai SPF dapat dinilai menggunakan persamaan⁽¹⁹⁾ :

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan : EE : Efek spektrum eritemal
 I : Spektrum intensitas surya
 Abs : Absorbansi larutan sampel
 CF : Faktor koreksi (10)

Tabel II. Standar nilai $EE \times I$ yang digunakan untuk menghitung nilai $SPF^{(20)}$

Panjang Gelombang (λ nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1,0002

Tabir surya dapat dibuat dalam berbagai bentuk sediaan, misalnya bentuk larutan air atau alkohol, emulsi, krim, dan semi padat, yang merupakan sediaan lipid non-air, gel, dan aerosol⁽¹³⁾.

Syarat-syarat bagi preparat kosmetik tabir surya yaitu :

- Enak dan mudah dipakai.
- Jumlah yang menempel mencukupi kebutuhan.
- Bahan aktif dan bahan dasar mudah bercampur.
- Bahan dasar harus dapat mempertahankan kelembutan dan kelembaban kulit.

Syarat-syarat bahan aktif untuk preparat tabir surya yaitu⁽¹⁷⁾ :

- Efektif menyerap radiasi UV B tanpa perubahan kimiawi, karena jika tidak demikian akan mengurangi efisiensi, bahkan menjadi toksik atau menimbulkan iritasi.
- Meneruskan UV A untuk mendapatkan *tanning*.

- c. Stabil, yaitu tahan keringat dan tidak menguap.
- d. Mempunyai daya larut yang cukup untuk mempermudah formulasinya.
- e. Tidak berbau atau boleh berbau ringan.
- f. Tidak toksik, tidak mengiritasi, dan tidak menyebabkan sensitisasi .

5. Krim

a. Pengertian

Krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar⁽²⁾ dan menurut Farmakope Indonesia IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sedangkan menurut Formularium Nasional krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60 % dan dimaksudkan untuk pemakaian luar⁽³⁾.

b. Penggolongan krim

Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air atau disperse mikrokristal asam – asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air dan lebih ditujukan untuk pemakain kosmetika dan estetika. Krim dapat juga digunakan untuk pemberian obat melalui vaginal. Ada 2 tipe krim yaitu krim tipe minyak dalam air (m/a) dan krim tipe air dalam minyak (a/m). Krim M/A Biasanya digunakan pada kulit, mudah dicuci, sebagai pembawa dipakai pengemulsi campuran surfaktan. Sistem surfaktan ini juga bisa mengatur konsistensi. Krim A/M, konsistensi dapat bervariasi, sangat tergantung pada komposisi fasa minyak & fasa cair. Cream ini mengandung zat pengemulsi A/M yang spesifik, seperti : Ester asam lemak dengan sorbitol.

c. Macam-macam krim⁽⁴⁾

(1) Krim emolien

Produk emolien dapat memelihara atau memperbaiki kelembutan kulit karena mengandung bahan-bahan yang larut dalam air atau dalam minyak yang tinggi sehingga mengurangi rata - rata air yang hilang dari kulit.

(2) Krim pendingin (*cold cream*)

Adalah kosmetik berbentuk krim yang karena evaporasi air waktu pemakaian akan menyebabkan rasa kulit pada kulit. Cold cream biasanya berbentuk emulsi minyak dalam air, namun dapat pula air dalam minyak (*dual type*).

(3) Krimurut (*message cream*)

Krim ini ditujukan untuk memperbaiki kulit yang rusak dan meninggalkan minyak dipermukaan kulit dalam waktu yang agak lama, biasanya berbentuk krim air dalam minyak.

(4) Krim tangan dan badan

Krim ini dipakai untuk melembutkan dan menghaluskan kulit dengan menggunakan emolien, pelembab dan barierr kulit. Pelembab biasanya lebih cair, dapat ditambahkan tabir surya, aloe vera, allantoin, AHA, atau vitamin.

(5) Nourishing cream (*Skin food cream*)

Krim ini di gunakan untuk mengurangi hilangnya kelembaban kulit atau tidak menghilangkan kerut secara permanen. Isi yang penting adalah lanolin, *white germ oil*, *sun flower oil* atau *corn oil*⁽⁴⁾.

(6) *Vanishing cream*

Vanishing cream adalah krim minyak dalam air, mengandung air dalam presentase yang besar dan asam stearat⁽²⁰⁾. *Vanishing cream* cepat menyebar dan cepat menghilang dari pandangan⁽⁴⁾.

d. Kestabilan krim

Ketidak stabilan formulasi dapat dideteksi dengan adanya perubahan penampilan fisik, warna, bau, rasa dan tekstur dari formulasi

tersebut⁽²¹⁾. Kestabilan krim akan terganggu/rusak jika sistem campurannya terganggu, terutama disebabkan oleh perubahan suhu dan perubahan komposisi yang disebabkan perubahan salah satu fase secara berlebihan atau zat pengemulsinya tidak tercampurkan satu sama lain. Pengenceran krim hanya dapat dilakukan jika diketahui pengencernya yang cocok dan dilakukan dengan teknik aseptik. Krim yang sudah diencerkan harus digunakan dalam jangka waktu 1 bulan. Sebagai pengawet pada krim umumnya digunakan metil paraben (nipagin) dengan kadar 0,12% hingga 0,18% atau propil paraben (nipasol) dengan kadar 0,02% hingga 0,05%⁽²¹⁾.

e. Alasan pembuatan sediaan krim

Krim adalah sediaan semi padat yang penggunaannya di aplikasikan dalam permukaan kulit, tujuan penggunaannya sama seperti tujuan penggunaan tabir surya, yaitu untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV, oleh karena itulah dipilih bentuk sediaan semi padat. Dipilih sediaan krim dengan alasan pembuatan preparat ini untuk mendapatkan efek emolien atau pelembut jaringan dari preparat tersebut dan keadaan permukaan kulit⁽²¹⁾. Suatu emulsi air dalam minyak juga lebih lembut ke kulit, karena ia mencegah mengeringnya kulit dan tidak mudah hilang bila kena air. Sebaliknya jika diinginkan preparat yang mudah dihilangkan dari kulit dengan air, harus dipilih suatu emulsi minyak dalam air, harus dipilih suatu emulsi minyak dalam air. Seperti untuk absorpsi, absorpsi melalui kulit (absorpsi perkutan) bisa ditambah dengan mengurangi ukuran partikel dari fase dalam⁽²¹⁾.

f. Kelebihan krim

Adapun kelebihan menggunakan sediaan krim adalah⁽²¹⁾ :

- (1) Mudah menyebar rata
- (2) Praktis
- (3) Lebih mudah dibersihkan atau di cuci dengan air terutama tipe m/a (minyak dalam air)

- (4) Cara kerja langsung pada jaringan setempat
- (5) Tidak lengket, terutama pada tipe m/a
- (6) Bahan pemakaian topikal jumlah yang diabsorpsi tidak cukup beracun, hingga pengaruh absorpsi biasanya tidak diketahui pasien
- (7) Aman digunakan dewasa maupun anak-anak
- (8) Memberikan rasa dingin, terutama pada tipe a/m (air dalam minyak)
- (9) Bisa digunakan untuk mencegah lecet pada lipatan kulit terutama pada bayi pada fase a/m (air dalam minyak) karena kadar lemaknya cukup tinggi.
- (10) Bisa digunakan untuk kosmetik, misalnya mascara, krim mata, krim kuku, dan deodorant.

g. Formulasi krim

Krim merupakan sediaan semisolid, berupa emulsi minyak dalam air atau air dalam minyak. Berikut ini adalah bahan- bahan penyusun sediaan krim.

(1) Zat berkhasiat

Sifat fisika dan kimia dari bahan atau zat berkhasiat dapat menentukan cara pembuatan krim yang dapat dibuat, apakah krim tipe minyak dalam air atau air dalam minyak.

(2) Fase minyak

(3) Fase air

(4) Pengemulsi

Umumnya berupa surfaktan anion, kation atau nonion. Pemilihan surfaktan didasarkan atas jenis dan krim yang dikehendaki. Untuk krim tipe minyak dalam air digunakan zat pengemulsi seperti trietanolamin stearat dan golongan sorbitan, polisorbat, propilenglikol atau sabun⁽²¹⁾.

h. Metode pembuatan krim

(1) Metode Pelelehan (fusion)

Zat khasiat maupun pembawa dilelehkan bersama-sama, setelah meleleh diaduk sampai dingin. Faktor yang harus diperhatikan adalah kestabilan zat berkhasiat.

(2) Metode Triturasi

Zat yang tidak larut dicampur dengan sedikit basis, sisa basis ditambahkan terakhir. Di sini dapat juga digunakan bantuan zat organik untuk melarutkan zat khasiatnya. Pada skala industri dibuat dalam skala batch yang cukup besar dan keberhasilan produksi sangat tergantung dari tahap-tahap pembuatan dan proses pemindahan dari satu tahap pembuatan ke tahap yang lain. Untuk menjaga stabilitas zat berkhasiat pada penyimpanan perlu diperhatikan, antara lain, kondisi temperatur / suhu, kontaminasi dengan kotoran dan kemungkinan hilangnya komponen yang mudah menguap⁽²¹⁾.

i. Evaluasi sediaan akhir

Dibagi dalam tiga kelompok :

(1) Evaluasi Fisik.

Homogenitas diantara dua lapis film, secara makroskopis, alirkan di atas kaca. Konsistensi, tujuannya mudah dikeluarkan dari tube dan mudah dioleskan. Pengukuran konsistensi dengan penetrometer. Konsistensi / rheologi dipengaruhi suhu sediaan non newton dipengaruhi oleh waktu istirahat oleh karena itu harus dilakukan pada keadaan yang identik. Bau dan warna untuk melihat terjadinya perubahan fasa. pH, pH berhubungan dengan stabilitas zat aktif, efektifitas pengawet, keadaan kulit.

(2) Evaluasi kimia

Kadar, stabilitas zat aktif dan lain-lain.

(3) Evaluasi biologi

Terdiri dari kontaminasi mikroba dan potensi zat aktif.

j. Stabilitas krim

Stabilitas obat merupakan faktor penting dalam formulasi sediaan farmasi. Mengingat suatu sediaan biasanya diproduksi dalam jumlah besar dan memerlukan waktu lama untuk sampai pada pasien maka stabilitas obat sangat penting. Obat yang disimpan dalam jangka waktu lama dapat mengalami penguraian dan mengakibatkan dosis yang diberikan oleh pasien berkurang. Kadang – kadang hasil uraiannya bersifat toksik, sehingga dapat membahayakan pasien⁽²¹⁾. Krim rusak jika terganggu sistem campurannya terutama disebabkan perubahan suhu dan perubahan komposisi disebabkan penambahan salah satu fase secara berlebihan atau pencampuran dua tipe krim jika zat pengemulsinya tidak tercampurkan satu sama lain.

Pengenceran krim hanya dapat dilakukan jika diketahui pengenceran yang cocok yang harus dilakukan dengan teknik aseptik. Agar lebih stabil zat pengawet ditambahkan zat anti oksidan. Krim yang sudah diencerkan harus digunakan dalam waktu satu bulan. Penyimpanan krim juga harus dilakukan dalam wadah tertutup baik atau tube, ditempat sejuk⁽²⁰⁾.

6. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan yang berupa kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, diluar pengaruh cahaya matahari secara langsung⁽²⁾. Kriteria cairan penyari yang baik haruslah memenuhi syarat antara lain : murah dan mudah didapat, stabil secara kimia dan fisika, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, juga selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat⁽²²⁾. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna⁽²²⁾. Pembuatan ekstrak memiliki tiga metode yang umum digunakan yaitu maserasi, perkolasi dan sokletasi.

Metode ekstraksi senyawa organik bahan alam yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan dan pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu (terus – menerus) Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya⁽²²⁾.

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada temperature ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dinding dan membrane sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel sehingga senyawa metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. Secara umum pelarut etanol merupakan pelarut yang paling banyak di gunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam, karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder⁽²³⁾.

7. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis adalah salah satu prosedur kromatografi dengan metode pemisahan komponen-komponen atas dasar perbedaan adsorbs atau partisi oleh fase diam dibawah gerakan pelarut pengembang atau pelarut pengembang campur. Lapisan yang memisahkan terdiri atas bahan berbutir-butir yang disebut fase diam. Fase diam ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisah berupa larutan, ditotolkan berupa bercak atau pita pada plat tersebut, kemudian dimasukan pada bejana yang tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang terdiri dari satu atau beberapa pelarut yang akan bergerak dalam fase diam yang oleh adanya gaya kapiler. Pemisahan senyawa terjadi selama proses pengembangan⁽²⁴⁾.

1) Fase diam

Fase diam yang umum digunakan adalah silica gel, alumina, kiesel guhr, bubuk selulosa, pati, spandex. Dua sifat penting dari penyerap adalah besar partikel dan homogenitasnya, karena adhesi terhadap penyokong sangat tergantung pada mereka. Besar partikel yang biasa digunakan adalah 1-2m. Partikel yang butirnya agak kasar tidak akan memberikan hasil yang memuaskan dan salah satu alasan untuk menaikkan hasil pemisahan adalah menggunakan penyerap yang butirannya sangat halus⁽²⁵⁾.

2) Fase gerak

Fase gerak adalah media angkut yang terdiri atas satu atau beberapa pelarut. Ia bergerak dalam fase diam karena ada daya kapiler. Pemilihan fase gerak sangat dipengaruhi oleh macam dan polaritas zat kimia yang dipisahkan. Fase gerak yang digunakan hanyalah pelarut bertingkat mutu analitik dan bila diperlukan system pelarut multi kompleks yang terdiri atas maksimum tiga komponen.

Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan angka Rf atau HRf dimana:

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang digerakan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{jarak yang digerakan pelarut dari titik asal}}$$

Angka Rf berangka antara 0,00 dan 1,00 dan hanya dapat ditentukan oleh 2 angka decimal, HRf adalah angka Rf dikalikan 100 (h), menghasilkan nilai berjarak 0-100⁽²⁵⁾.

B. Landasan Teori

Senyawa katekin teh hijau merupakan antioksidan alam yang mempunyai potensi menghambat terjadinya pigmentasi karena paparan ultra violet (UV). Potensinya dalam menghambat pigmentasi karena paparan UV melalui senyawa katekin yang dimilikinya, terutama *epicatecin* (EC), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG) dan *epicatechin-3-gallate* (EGCG), yang dapat berkompetisi dengan enzim L-tirosinase dan terikat pada tempat aktif (*active site*) dari tirosinase. Akibatnya terjadi hambatan kerja dari tirosinase yang menyebabkan terhambatnya pembentukan pigmen melanin, sehingga dapat mengurangi hiperpigmentasi pada kulit⁽¹²⁾.

Saat ini keberadaan kosmetika sangatlah penting, khususnya bagi kaum wanita. Banyak jenis sediaan kosmetika perawatan kulit yang telah beredar di pasaran dalam bentuk dan kemasan yang menarik. Kosmetika jenis ini biasanya ditemukan dalam bentuk krim dan *lotion*⁽¹⁾. Kerusakan kulit antara lain terjadi karena adanya komponen sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari yang mencapai bumi. Sinar UV memiliki efek oksidatif radikal bebas yang dapat menyebabkan peradangan dan penuaan dini. Sinar UV ini merusak kulit dengan meradiasi ke dalam lapisan kulit kemudian menembus lapisan basal sehingga menimbulkan kerutan dan penuaan pada kulit⁽⁴⁾. Lipid yang seharusnya menjaga kulit agar tetap segar berubah menjadi lipid peroksida karena bereaksi dengan radikal bebas sinar UV⁽¹⁴⁾.

Kandungan senyawa polifenol katekin pada teh hijau telah diketahui efektif melindungi kulit terhadap paparan radiasi sinar UV, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai tabir surya yaitu kosmetika yang digunakan dengan maksud membaurkan atau menyerap lalu melemahkan gelombang ultraviolet dan inframerah, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari. Akan tetapi, informasi mengenai nilai SPF sediaan tabir surya terutama untuk penggunaan pada wajah yang terdapat dipasaran Indonesia dengan bahan dasar herbal masih sangat minim, tidak seperti tabir surya kimiawi contohnya PABA yang sudah diketahui mempunyai nilai SPF dengan range 8 – 15⁽⁴⁾. Polifenol teh hijau EGCG dan ECG mempunyai kemampuan sebagai fotoproteksi

dengan mekanisme kerja yang berbeda dari tabirsurya. Komponen polifenol teh hijau tidak menyerap cahaya UV. Implikasinya adalah bila polifenol teh hijau dikombinasikan dengan tabir surya konvensional, maka akan menghasilkan efek fototerapi tambahan atau sinergisme. Selain itu, dapat juga bermanfaat pada individu yang alergi atau tidak dapat mentolerir tabir surya biasa, serta dapat memberikan perlindungan baik terhadap UVB maupun UVA⁽⁷⁾. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek penggunaan polifenol teh hijau tunggal sebagai tabir surya dengan mengetahui nilai SPF *in vitro* dari krim atau sediaan. Hasil ekstraksi daun teh hijau belum diketahui tingkat kekentalannya, jika ekstrak yang dihasilkan bersifat kental, maka akan mempengaruhi stabilitas fisik dari sediaan krim, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kadar terhadap stabilitas fisik sediaan.

C. Hipotesis

Krim tabir surya ekstrak kental teh hijau dengan variasi kadar ekstrak kental daun teh hijau diduga dapat mempengaruhi aktivitas *in vitro* dan stabilitas fisiknya. Semakin besar jumlah ekstrak kental daun teh hijau maka aktivitas *in vitro* dan stabilitas fisiknya semakin baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

- a. Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu daun teh hijau, yang telah diidentifikasi, diperoleh dari CV Herbaltama yang merupakan produsen dari perkebunan teh pagilaran. Daun teh tersebut telah diproses sebagai teh hijau dan dikemas siap pakai.
- b. Bahan pembuatan krim: ekstrak teh hijau, basis krim o/w brataco chemistry yang komposisinya terdiri dari asam stearat, setil alkohol, stearil alkohol, metal paraben, propel paraben, gliserin, NaOH, Aquadest.
- c. Bahan uji *in vitro* SPF : etanol absolute pro analisis.

2. Alat

Alat yang digunakan adalah kompor listrik, waterbath, alat-alat gelas, blender, Neraca elektrik (*Mettler Toledo*), ayakan 60 mesh, evaporator (Heidolph), seperangkat alat uji daya sebar salep, seperangkat alat uji daya lekat salep, alat-alat porselen, *Moisture Balance*(*Mettler Toledo*), neraca elektrik (*Mettler Toledo* type PL303), *waterbath* (*Memmert*), spatula, pengaduk kaca, cawan porselin, pipet tetes, rotary evaporator.

B. Cara Penelitian

1. Penyiapan simplisia

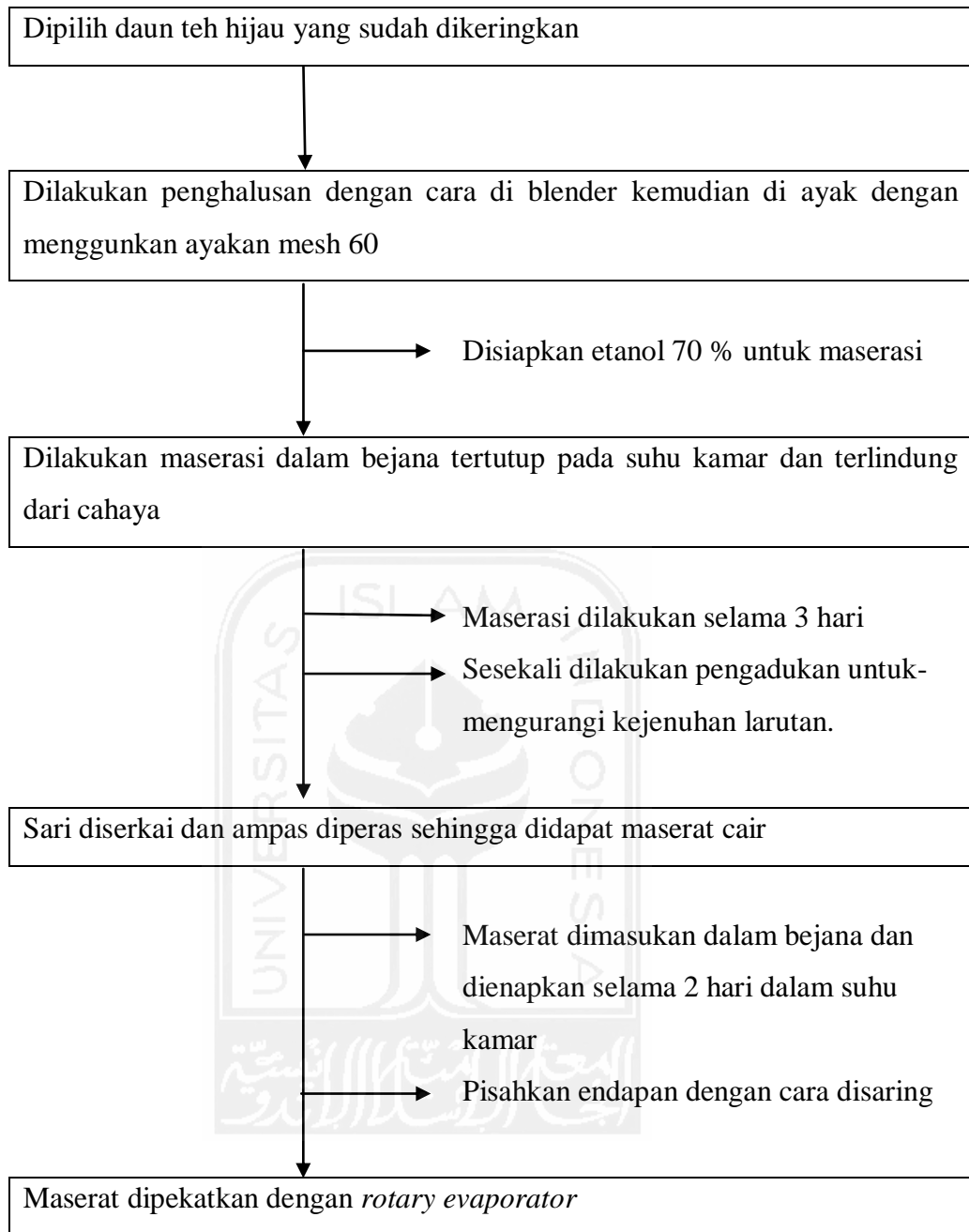
Daun teh hijau (*Camellia sinensis* Linn.) yang digunakan adalah daun teh hijau (*Camellia sinensis* Linn.) yang telah dikeringkan dan diidentifikasi, diperoleh dari CV. Herbaltama yang merupakan produsen dari Perkebunan Teh Pagilaran, Kulonprogo, Yogyakarta. Daun teh tersebut telah diproses sebagai teh hijau dan telah melalui proses sortasi. Sortasi dilakukan untuk

mendapatkan daun yang berkualitas dan memisahkan dari benda-benda asing yang tidak diinginkan.

2. Pembuatan ekstrak etanol teh hijau

Daun teh ditimbang dengan seksama kemudian di haluskan dengan *blender* dan diayak dengan ayakan mesh 60 dan diambil sarinya menggunakan metode maserasi. Berikut adalah skema pembuatan ekstrak kental daun teh hijau:





Gambar 3. Skema pembuatan ekstrak kental daun teh hijau.

3. Uji fisik ekstrak teh hijau

a. Uji kualitatif

Dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), dimana ekstrak di totolkan pada fase diam silika gel sebelah kiri dan standar katekin yang digunakan adalah EGCG ditotolkan di sebelah kanan , lalu di elusi dengan fase gerak kloroform, asam asetat, asam

formiat dan isopropanol dengan perbandingan (16:2:2:8), setelah itu di lakukan penyemprotan dengan anisaldehyd asam sulfat, kemudian dihitung harga Rf dan HRf nya.

b. Uji susut pengeringan

Uji ini menggambarkan kandungan air dalam ekstrak kental daun teh hijau. Kandungan air dalam suatu sediaan yang berasal dari tumbuhan sangat perlu untuk mendapatkan perhatian. Kandungan air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya jamur atau bakteri sehingga menyebabkan kerusakan sediaan tersebut. Bakteri dapat tumbuh dalam sediaan dengan kadar air 40-45 %. Pengukuran kandungan air didalam bahan dilakukan dengan cara yang sesuai yang akan memberikan batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air didalam bahan. Maksimal atau rentang yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi. Tingginya konsentrasi air dapat menyebabkan ketidakstabilan ekstrak seperti mudah tercemar bakteri. Menurut voight kadar air ekstrak kental yang baik adalah $\pm 30\%$.

c. Uji viskositas

Uji ini menggambarkan kekentalan dari ekstrak yang didapatkan, dilakukan dengan menggunakan viscometer Brookfield.

4. Desain formula krim tabir surya

Formula krim tabir surya yang dari ekstrak kental daun teh hijau ini di buat dengan variasi konsentrasi ekstrak kental daun teh hijau. Pembuatan dilakukan dengan metode pelelehan (fusion), dimana ekstrak dan basis yang di gunakan di panaskan terlebih dahulu pada suhu 70°C , lalu di campurkan dan diaduk hingga dingin.

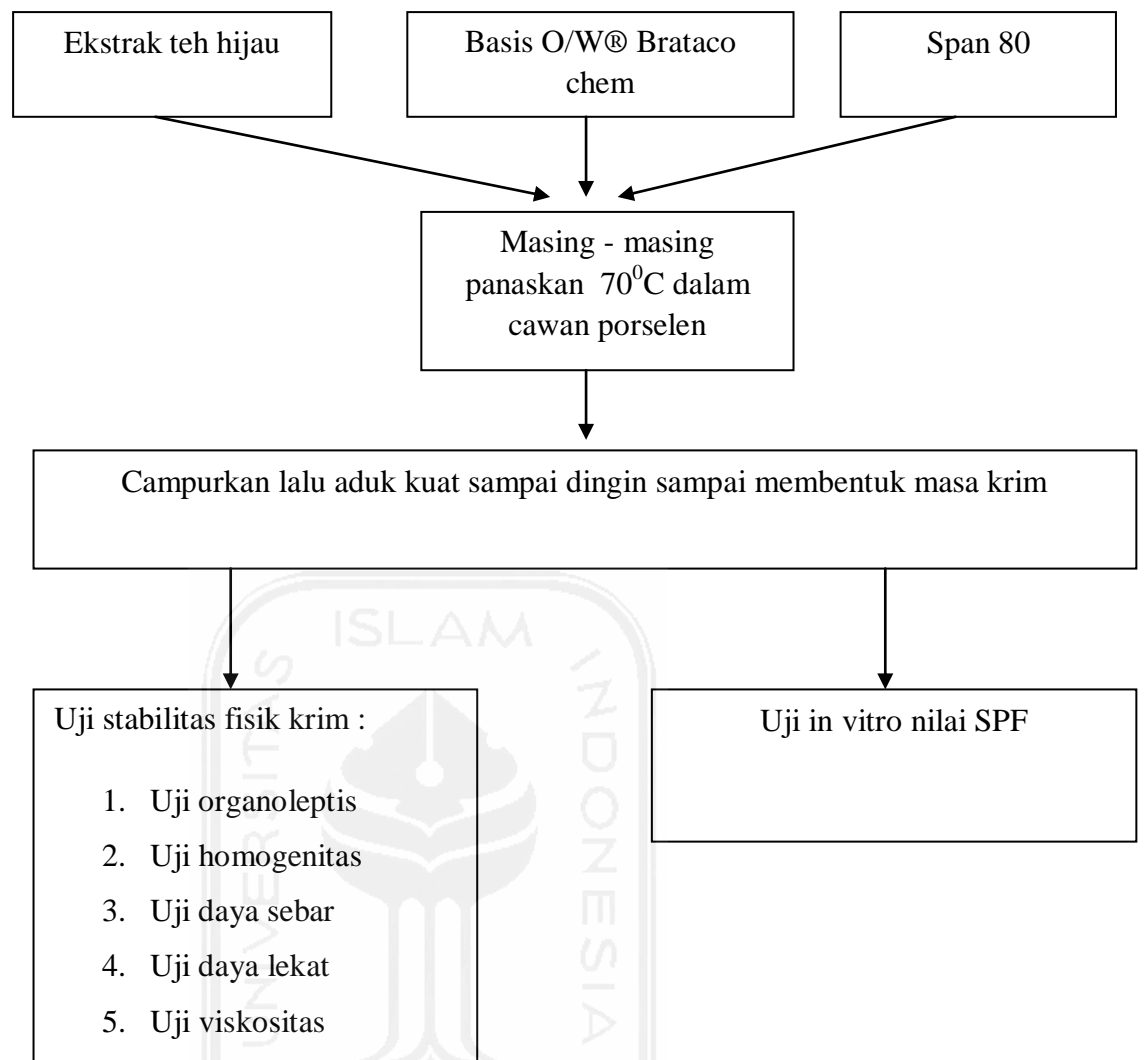
Tabel III. *Formulasi sediaan krim tabir surya ekstrak kental daun teh hijau*

Bahan (%)	F.1	F.2	F.3
Ekstrak teh hijau	5,00% (b/b)	7,50% (b/b)	10,00% (b/b)
Span 80	0,001% (b/b)	0,001% (b/b)	0,001% (b/b)
Bahan O/W® Brataco Chem	94,99 % (b/b)	92,49% (b/b)	89,99% (b/b)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa variasi konsentrasi ekstrak kental yang digunakan adalah 5,00 % b/b, 7,50 % b/b, 10,00% b/b dimana setiap formulasi di buat dalam bobot 100 g. Bahan basis o/w yang digunakan pada penelitian ini berasal dari PT Brataco Chemistry yang komposisinya adalah asam stearat, setil alkohol, strearil alkohol, metil paraben, propil paraben, gliserin, NaOH, dan aquadest, penambahan span 80 disini dimaksudkan untuk meningkatkan konsistensi krim yang dihasilkan, tidak digunakan tween karena dapat diketahui bahwa inkompatibilitas dari tween adalah dimana tween dapat menyebabkan pembentukan endapan dengan gugus fenol⁽²⁶⁾.

5. Metode formulasi krim

Proses pembuatan krim tabir surya dilaksanakan setelah ekstrak kental didapatkan dan bahan-bahan formulasi krim telah ditimbang secara seksama sesuai hasil yang diinginkan, setelah itu baru dilakukan proses sebagai berikut:



Gambar 4. Skema pembuatan krim tabir surya.

6. Pemeriksaan fisik krim

- a. Organoleptis, pengujian sifat fisik krim secara makroskopis dilakukan dengan mengamati secara langsung terhadap warna, bau dan konsistensi krim.
- b. Uji daya sebar krim, sebanyak 0,5 gram krim ditimbang dan di letakkan ditengah-tengah kaca bulat dengan diameter tertentu, kaca penutup ditimbang, kemudian letakkan diatas salep dan biarkan selama satu menit dan diukur diameter krim yang menyebar, ditambahkan beban seberat 50 gram diatas kaca penutup, dan dibiarkan selama satu menit, dicatat

diameter krim yang menyebar. Percobaan dilanjutkan dengan beban seberat 100 dan 150 gram, pengulangan dilakukan sebanyak 5 kali untuk masing-masing formulasi

- c. Uji daya lekat krim, sejumlah krim ditimbang dan dioleskan pada obyek glass dengan luas tertentu. Obyek glass lain diletakkan diatasnya dengan ditekan menggunakan beban seberat 1 kg selama 5 menit, kemudian dipasangkan pada alat uji daya rekat yang dipasang beban seberat 80 gram, pada saat yang bersamaan dicatat waktu yang dibutuhkan oleh dua obyek glass tersebut untuk memisah. Percobaan ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 5 kali untuk masing-masing formulasi.
- d. Uji homogenitas krim, sejumlah krim dioleskan pada sekeping kaca atau benda transparan lain yang cocok, kemudian amati apakah menunjukkan susunan yang homogen.
- e. Uji viskositas, krim dimasukkan dalam wadah dan dipasang pada viskometer Brookfield. Uji viskositas ini dilakukan sebanyak lima kali replikasi

7. Uji nilai SPF

Krim ekstrak kental daun teh hijau sebanyak 10 mg dilarutkan dengan etanol absolute pa 10 ml dan kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 290 - 320 nm (UV-B) dengan interval 5 nm. Selanjutnya dihitung nilai SPF dengan persamaan⁽¹⁹⁾ :

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan : EE : Efek spektrum eritemal
 I : Spektrum intensitas surya
 Abs : Absorbansi larutan sampel
 CF : Faktor koreksi (10)

Tabel IV. Standar nilai $EE \times I$ yang digunakan untuk menghitung nilai $SPF^{(20)}$

Panjang Gelombang (λ nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1,0002

C. Analisis Hasil

Data yang diperoleh dari uji sifat fisik krim yaitu uji daya sebar salep, uji daya lekat, dan uji viskositas, serta nilai SPF yang didapat dianalisis secara statistik menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95%. Semua data dikumpulkan secara sistematis dan disajikan secara informatif, *scientific* dan *responsible* untuk proses pengolahan data lebih lanjut.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman merupakan suatu cara yang dilakukan untuk mengetahui kebenaran identitas suatu bagian tanaman. Dalam penelitian ini tidak dilakukan determinasi tanaman karena tanaman yang digunakan berbentuk serbuk kering dan merupakan produk dari CV Herbaltama dimana serbuk daun teh hijau yang di produksi berasal dari perkebunan teh Pagilaran yang berada di Kulonprogo. Oleh karena itu sebagai pengganti surat keterangan determinasi maka digunakan surat keterangan dari pihak CV Herbaltama yang menyatakan bahwa simplisia yang berbentuk serbuk teh hijau merupakan produk yang diproduksi oleh CV Herbaltama. (Lampiran 1).

B. Isolasi dan perhitungan rendemen ekstrak daun teh hijau

Ekstraksi daun teh hijau dilakukan dengan metode maserasi. Ekstrak daun teh hijau merupakan senyawa yang bersifat polar, oleh karena itu digunakan pelarut polar, selain itu telah dilakukan beberapa penelitian yang membandingkan hasil atau kadar katekin dari beberapa metode dan pelarut, dari penelitian tersebut dapat dilihat bahwa metode yang paling baik untuk ekstraksi senyawa katekin dari teh hijau adalah metode maserasi dan pelarut yang paling baik adalah air, metanol dan etanol⁽²⁷⁾. Penyarian dengan metode maserasi dipilih karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan cara ekstraksi yang lain, antara lain dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak karena tersedianya waktu kontak yang lebih lama antara pelarut dengan jaringan tanaman yang diekstraksi sehingga ekstraksi atau penyarian berjalan sempurna.

Daun teh hijau yang didapatkan sudah tersedia dalam bentuk serbuk, tujuannya adalah untuk memperbesar luas permukaan kontak antara pelarut dan teh. Sebelum dilakukan penyarian serbuk daun teh hijau ditimbang terlebih dahulu, perendaman dilakukan dalam wadah kaca dengan perbandingan 1:3 yaitu sebanyak 500 mg serbuk daun teh hijau dilarutkan dalam 1,5 liter etanol. Perendaman dilakukan selama tiga hari dengan dilakukan pengadukan selama

kurang lebih lima menit setiap harinya sehingga pelarutnya rata dan proses maserasinya sempurna. Setelah dilakukan perendaman dilakukan penyaringan biasa sehingga didapatkan ekstrak etanol teh hijau tanpa ampas dan kemudian disaring kembali dengan menggunakan vacuum pump sampai diperoleh. Kemudian ekstrak yang diperoleh diuapkan dari pelarutnya menggunakan *rotary evaporator*. Setelah diuapkan maka diperoleh ekstrak kental hijau pekat kehitaman seperti terlihat pada gambar 6. Berat ekstrak daun teh hijau yang dihasilkan ditunjukkan pada tabel III.



Gambar 5. Ekstrak Daun Teh Hijau

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat daun teh hijau kering}} \times 100\%$$

Dari 2000 g daun teh kering yang digunakan pada proses maserasi di dapatkan ekstrak sebanyak 233,9 g sehingga rendemen yang dihasilkan adalah 11,69 %.

C. Identifikasi Ekstrak Kental Daun Teh Hijau

1. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi warna, bau, dan rasa. Sifat-sifat tersebut merupakan karakteristik yang penting sebagai langkah awal untuk mengetahui ekstrak teh hijau. Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa secara organoleptis ekstrak teh

hijau memiliki warna hijau pekat kehitaman (Gambar 5), sedikit berbau daun dan rasa pahit.

2. Susut pengeringan

Uji ini menggambarkan kandungan air dalam ekstrak kental daun teh hijau. Kandungan air dalam suatu sediaan yang berasal dari tumbuhan sangat perlu untuk mendapatkan perhatian. Kandungan air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya jamur atau bakteri sehingga menyebabkan kerusakan sediaan tersebut. Bakteri dapat tumbuh dalam sediaan dengan kadar air 40-45 %. Pengukuran kandungan air didalam bahan dilakukan dengan cara yang sesuai yang akan memberikan batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air didalam bahan. Maksimal atau rentang yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi. Tingginya konsentrasi air dapat menyebabkan ketidakstabilan ekstrak seperti mudah tercemar bakteri. Menurut voight kadar air ekstrak kental yang baik adalah $\pm 30\%$. Pengukuran di lakukan dengan menggunakan *Moisturizing balance Metler Toledo* dilakukan tiga kali replikasi dengan kadar air rata-rata yang diperoleh adalah 27,66 % ini menunjukkan bahwa kadar air ekstrak baik dan meminimalkan terjadinya kontaminasi atau cemaran bakteri.

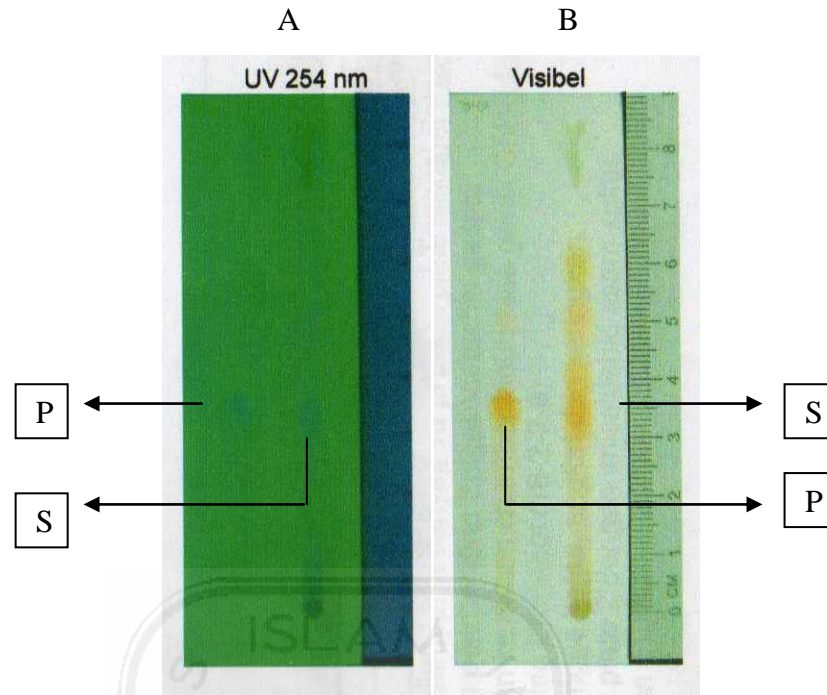
3. Uji viskositas

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas akan makin besar tahananannya⁽²⁸⁾. Untuk menentukan viskositas ekstrak digunakan viskometer brookfield, uji ini berguna untuk mengetahui sifat alir dari suatu cairan. Sifat alir ini bermanfaat antara lain dalam hal pembuatan sediaan krim, penyebaran dan perlekatan pada kulit, pengeluaran dari tube, kemampuan zat padat untuk bercampur dengan cairan-cairan yang saling bercampur satu sama lain, dan pelepasan dari basisnya. Hasil pengukuran viskositas ekstrak daun teh hijau dalam tiga kali pengukuran didapatkan nilai rata-rata 94850 cps. Ini menunjukkan tahanan cairan sangat tinggi.

D. Uji Kualitatif *Epigallocatechin Gallate* Ekstrak Teh Hijau.

Uji kualitatif dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan di LPPT UGM, bertujuan untuk melihat apakah benar didalam ekstrak daun teh hijau tersebut terdapat senyawa aktif katekin yang berfungsi sebagai anti ultraviolet B. Uji kualitatif yang dilakukan bukan untuk mendeteksi ada tidaknya katekin, tetapi lebih mendalam lagi yaitu identifikasi *Epigallocatechin gallate* yang merupakan salah satu jenis katekin. Fase diam yang digunakan adalah Silica Gel 60 F₂₅₄ yaitu lempeng silica yang memakai pengikat gypsum dan berfluorosensi jika dilihat dibawah sinar UV 254 nm, sedangkan fase gerak yang digunakan adalah Kloroform : Asam Asetat : Asam Formiat : Iso propanol (16:2:2:8)⁽²⁷⁾. Pemilihan fase gerak ini tergantung dari polaritas senyawa yang akan di analisis, dalam hal ini EGCG bersifat polar sehingga digunakan pelarut polar.

Fase diam yang digunakan terlebih dahulu diberi jarak 1 cm dari batas bawah dan atas sebagai jarak awal penotolan dan jarak pengembangan (elusi). Fase gerak ditempatkan pada bejana yang tertutup rapat untuk menghindari penguapan. Bejana pengembang yang akan digunakan harus dijenuhkan agar arah rambat pengembangan tidak miring. Setelah bejana jenuh plat KLT yang telah ditotolkan dimasukkan dalam bejana, setelah eluen mencapai batas atas kemudian plat diambil kemudian dilakukan pengamatan di bawah sinar UV 254 nm. Setelah itu dilakukan penyemprotan dengan anisaldehyd asam sulfat, lalu dilihat pada sinar tampak sehingga didapatkan spot yang lebih terlihat.



Gambar 6. Hasil kromatografi ekstrak teh hijau

Keterangan : P = Pembanding, EGCG

S = Sampel, Ekstrak Teh Hijau

Fase Diam = Silika Gel F₂₅₄

Fase gerak = kloroform : asam asetat : asam formiat ;
iso propanol (16:2:2:8)

Deteksi = A lampu UV 254 nm

B sinar tampak (*visible*)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa warna spot EGCG yang terlihat pada sinar tampak (*visible*) adalah orange coklat. Jarak pengembangan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan angka R_f atau HR_f dimana:

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang digerakan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{jarak yang digerakan pelarut dari titik asal}}$$

Angka R_f berangka antara 0,00 dan 1,00 dan hanya dapat ditentukan oleh 2 angka decimal, HR_f adalah angka R_f dikalikan 100 (h), menghasilkan nilai berjarak 0-100⁽²⁴⁾. Nilai R_f EGCG yang terdeteksi dari KLT ini adalah 0,40.

E. Uji *In Vitro* Nilai SPF dengan Menggunakan Spektrofotometri

Pengukuran dan pengujian aktivitas senyawa-senyawa tabir surya dapat dilakukan dengan banyak cara yakni pengujian secara *in vivo* dan *in vitro*⁽¹⁶⁾. Efikasi dari tabir surya pada umumnya ditunjukkan dari nilai SPF dimana sinar UV hanya menunjukkan sedikitnya kejadian eritema (MED) pada kulit. Nilai SPF yang tinggi umumnya lebih efektif dalam melindungi kulit dari radiasi sinar UV. Namun demikian kadang diperlukan standarisasi metode untuk menentukan nilai SPF suatu produk. Metode untuk menentukan nilai SPF pada umumnya terbagi menjadi dua, yaitu secara *in vivo* dan *in vitro*, metode *in vitro* sendiri dapat dibagi menjadi dua, yaitu dapat dilakukan dengan mengukur absorbansi atau transmisi radiasi UV pada biomembran dan yang kedua dapat dilakukan dengan mengukur absorbansi menggunakan spektrofotometri UV⁽¹⁹⁾. Pengujian nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode spektrofotometri UV, yaitu krim ekstrak teh hijau sebanyak 10 mg dilarutkan dengan etanol absolute pa 10 ml dan kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 290 - 320 nm (UV-B) dengan interval 5 nm.

Mekanisme aksi anti UV B yang terjadi pada senyawa katekin adalah dimana di dalam struktur katekin (gambar 2) dapat dilihat bahwa katekin mempunyai gugus kromofor dimana terdapat ikatan rangkap-tunggal terkonjugasi, di dalam ikatan rangkap terkonjugasi ini lah terdapat peristiwa eksitasi $\pi-\pi^*$ dan $\sigma-\sigma^*$, eksitasi adalah peristiwa transisi elektron dari ground state ke eksitasi state, peristiwa ini membutuhkan sinar UV, sehingga terjadi peristiwa absorpsi pada proses ini. Selain itu polifenol teh hijau mampu menghambat kerja enzim L-tirosinase dengan berikatan dengan sisi aktif enzim (inhibitor kompetitif) sehingga akan menghambat kerja dari tirosin dalam membentuk melanin.

Setelah didapatkan nilai absorbansi, penentuan nilai SPF dilakukan dengan persamaan dibawah ini⁽¹⁹⁾ :

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan : EE : Efek spektrum eritemal
 I : Spektrum intensitas surya
 Abs : Absorbansi larutan sampel
 CF : Faktor koreksi (10)

Tabel V. Nilai SPF Krim Tabir Surya Ektrak Kental Daun Teh Hijau Secara
In Vitro

Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Nilai SPF rata – rata ± SD
F.1	4,56	4,59	4,57	4,57 ± 0,01
F.2	6,02	6,03	6,02	6,02 ± 0,01
F.3	10,03	9,98	10,02	10,01 ± 0,02

Hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan diatas menunjukkan nilai SPF untuk formula 1, 2, dan 3 secara berturut-turut adalah 4,57, 6,02, dan 10,01. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya kadar ekstrak daun teh hijau yang digunakan maka nilai SPF dari sediaan akan semakin meningkat. Ini dimungkinkan karena semakin banyak jumlah ekstrak yang digunakan, maka senyawa katekin yang berfungsi sebagai *photoprotectan* juga semakin meningkat jumlahnya. Uji statistika dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai SPF yang dihasilkan oleh masing-masing formula. Pertama, dilakukan uji pendahuluan menggunakan *Npar Test One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*, di dapatkan nilai sig . > 0,05 yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, oleh karena itu data dapat di analisis menggunakan *Parametric Test Oneway Anova* didapatkan nilai sig < 0,05 yang menunjukkan bahwa nilai SPF masing-masing formula berbeda secara signifikan dengan nilai tertinggi pada formula 3.

F. Uji Stabilitas Fisik Krim Tabir Surya

Evaluasi stabilitas fisik krim tabir surya ekstrak daun teh hijau yang mengandung katekin dimaksudkan untuk mengetahui stabilitas dari sediaan krim yang telah dibuat selama satu bulan penyimpanan pada suhu kamar sehingga

evaluasi dilakukan setiap minggu selama satu bulan penyimpanan. Pada penelitian ini uji stabilitas fisik yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar serta uji daya lekat. Adapun sediaan krim dengan variasi kadar minyak atsiri yang mengandung katekin pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Krim Tabir Surya Ekstrak Teh Hijau

Keterangan : Formula 1 mengandung 5% ekstrak kental daun teh hijau
Formula 2 mengandung 7,5% ekstrak kental daun teh hijau
Formula 3 mengandung 10% ekstrak kental daun teh hijau

1. Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik dilakukan untuk mendeskripsikan warna dan bau dari sediaan. Sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik dan bau yang menyenangkan. Hasil pengamatan organoleptik terhadap tiga formula krim tabir surya dari ekstrak daun teh hijau pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 setelah pembuatan dapat dilihat pada tabel IV. Warna dan bau yang dihasilkan oleh ketiga formula tidak berbeda dan tidak berubah.

Tabel VI. Hasil Pengamatan Organoleptik Krim Tabir Surya Ekstrak Kental Daun Teh Hijau

Minggu ke-	Organoleptis			
	Wujud	Warna	Rasa	Aroma
Minggu 0				
Formulasi 1	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 2	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 3	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Minggu I				
Formulasi 1	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 2	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 3	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Minggu II				
Formulasi 1	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 2	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 3	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Minggu III				
Formulasi 1	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 2	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 3	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Minggu IV				
Formulasi 1	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 2	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 3	Krim	Hijau	-	Tidak beraroma
Formulasi 4				

Keterangan :
 Formula 1 mengandung 5% ekstrak kental daun teh hijau
 Formula 2 mengandung 7,5% ekstrak kental daun teh hijau
 Formula 3 mengandung 10% ekstrak kental daun teh hijau

Tabel diatas menunjukkan tidak ada perubahan organoleptis dari semua formulasi selama satu bulan penyimpanan, ini menunjukkan stabilitas krim cukup baik, dimana ketidakstabilan formulasi dapat dideteksi dengan adanya perubahan penampilan fisik, warna, bau, rasa dan tekstur dari formulasi tersebut⁽²¹⁾.

2. Uji Homogenitas

Homogenitas merupakan salah satu ukuran dari kualitas sediaan krim karena zat aktif yang digunakan berupa ekstrak kental yang harus terdistribusi merata dalam sediaan krim. Ekstrak daun teh hijau sebagai zat aktifnya harus terdispersi dan tercampur secara homogen pada medium

dispersi (basis) agar dapat memberikan efek secara maksimal sebagai krim tabir surya.

Uji homogenitas dilakukan secara visual dengan mengoleskan krim pada lempeng kaca secara merata pada fase pendispers. Hasil uji homogenitas krim ekstrak daun teh hijau dari formula I, II, dan III selama satu bulan penyimpanan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel VII. Hasil uji homogenitas krim ekstrak kental daun teh hijau dengan variasi kadar ekstrak selama 1 bulan penyimpanan

F	Homogenitas				
	Minggu ke-0	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan : Pengamatan dilakukan 5x replikasi

Formula I mengandung 5% ekstrak kental daun teh hijau

Formula II mengandung 7,5% ekstrak kental daun teh hijau

Formula III mengandung 10% ekstrak kental daun teh hijau

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa krim ekstrak kental daun teh hijau pada formula I, II, dan III tidak mengalami perubahan fisik dalam hal homogenitas selama empat minggu penyimpanan pada suhu kamar. Hal ini disebabkan bahan yang digunakan untuk pembuatan krim ekstrak daun teh hijau ini tercampur dengan sempurna sehingga tidak ada partikel yang terlihat pada saat pengujian. Pengamatan ini dilakukan sebanyak lima kali replikasi untuk memperkecil tingkat kesalahan.

3. Uji pH

Hasil pengukuran pH krim tabir surya dari ekstrak kental daun teh hijau dapat dilihat pada tabel III.

Tabel VIII. Hasil Uji pH

Formula	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
2	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
3	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pH krim tabir surya dari ekstrak daun teh hijau adalah 6, sesuai literatur⁽³⁾ yaitu pH krim yang dibuat harus dijaga agar tidak mengiritasi kulit yaitu sekitar 4,5-6,5.

4. Uji Viskositas

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas akan makin besar tahanannya⁽²⁹⁾. Viskositas akan sangat berpengaruh terhadap efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan penggunaan sehingga tidak boleh terlalu keras dan terlalu encer. Viskositas krim yang terlalu encer menyebabkan waktu lekat dari basis menjadi singkat sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, sedangkan jika viskositas sediaan terlalu kental dapat memberikan rasa ketidaknyamanan saat digunakan. Hasil pengukuran viskositas krim tabir surya ekstrak daun teh hijau dapat dilihat pada grafik berikut ini:

Tabel IX . Viskositas krim tabir surya selama 4 minggu penyimpanan pada suhu kamar

Minggu ke	Viskositas		
	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
0	3179,80 cps ± 135,76	3199,40 cps ± 106,73	3261,20 cps ± 54,98
1	2120,90 cps ± 62,11	2124,00 cps ± 75,30	2280,40 cps ± 345,78
2	2098,60 cps ± 26,82	2110,40 cps ± 56,47	2157,40 cps ± 82,87
3	1468,40 cps ± 180,07	1654,20 cps ± 77,74	1660,40 cps ± 75,70
4	1452,60 cps ± 257,52	1531,80 cps ± 118,68	1850,00 cps ± 101,00

Dari tabel diatas terlihat bahwa semakin lama penyimpanan, maka viskositas pada formula I ,II dan III semakin menurun pada setiap minggunya.

Semakin lama penyimpanan menyebabkan semakin menurunnya konsistensi kekentalan krim, karena dipengaruhi oleh temperatur lingkungan yang tidak stabil, ataupun penyerapan kelembapan udara sekitar selama waktu penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka ikatan antar partikel tidak begitu kuat, sehingga tahanan mengalirnya kecil dan menyebabkan viskositas menurun. Untuk lebih mengetahui perbedaan viskositas tiap minggunya dilakukan uji statistika dimana hal pertama yang dilakukan adalah melakukan uji pendahuluan menggunakan *One-Sample Kolmogorov - Smirnov Test*, dari uji ini diketahui bahwa data yang didapatkan sudah terdistribusi normal, oleh karena itu dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji *Oneway Anova*. Nilai signifikansi yang didapatkan dari uji *Oneway Anova* adalah 0,00 ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai viskositas krim setiap minggunya, dimana dari uji *Post Hoc* dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai viskositas tiap minggunya kecuali pada minggu pertama dan kedua serta minggu ketiga dan keempat dimana perbedaan yang dihasilkan tidak berbeda secara statistika. Nilai viskositas terbesar didapatkan dari minggu ke 0 dan viskositas terkecil didapatkan pada minggu keempat.

Uji statistika yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan viskositas antar formula menggunakan *Pos Hoc Test – Multiple Comparisons*, dapat diketahui bahwa nilai viskositas krim tertinggi terdapat pada formula 3 dan terendah adalah viskositas pada formula 1 dimana nilai sig. $> 0,05$ yang menunjukkan bahwa perbedaan yang dihasilkan tidak signifikan, tidak berbeda secara statistika.

Viskositas krim yang dihasilkan pada penelitian ini mempunyai nilai yang terlalu kecil, yaitu berkisar antara 1000-3000 cps yang menunjukkan bahwa tahanan krim terlalu encer, dan tidak memenuhi standar mutu krim tabir surya menurut SNI, dimana disebutkan bahwa viskositas krim tabir surya yang baik adalah 2000-50000 cps⁽¹⁴⁾. Ini dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya *human error* pada saat formulasi maupun pada saat penyimpanan.

5. Uji Daya lekat

Daya lekat krim merupakan kemampuan krim untuk melekat dan melapisi permukaan kulit sewaktu digunakan agar dapat berfungsi maksimal, sehingga dengan pengukuran daya lekat krim secara berkala dapat dilihat stabilitas fisiknya.

Daya lekat ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan melekat krim pada daerah pemakaiannya.

Variasi ekstrak daun teh hijau dari ketiga formula akan menyebabkan variasi nilai daya lekat salep yang dibuat. Urutan nilai daya lekat dari yang terendah hingga tertinggi yaitu formula I dengan nilai rata-rata daya lekat selama 1 bulan 1,34 detik, formula II 2,03 detik dan formula III 3,02 detik, dimana semakin tinggi kadar ekstrak daun teh hijau yang digunakan maka akan meningkatkan daya lekat krim, ini dikarenakan ekstrak kental daun teh hijau mempunyai viskositas atau tingkat kekentalan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan viskositas krim, peningkatan viskositas krim inilah yang menyebabkan krim lebih lama melekat di tempat pengolesan.

Tabel hubungan antara waktu penyimpanan dengan daya lekat krim pada berbagai konsentrasi ekstrak dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Tabel X. *Daya lekat krim tabir surya selama 4 minggu penyimpanan pada suhu kamar*

Minggu ke	Daya Lekat		
	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
0	1,49' ± 0,10	2,10' ± 0,19	3,24' ± 0,31
1	1,48' ± 0,07	2,07' ± 0,46	3,15' ± 0,37
2	1,37' ± 0,22	2,25' ± 0,40	3,13' ± 0,38
3	1,18' ± 0,06	1,98' ± 0,36	3,00' ± 0,47
4	1,16' ± 0,17	1,75' ± 0,42	2,52' ± 0,39

Dari tabel terlihat bahwa semakin lama penyimpanan, maka daya lekat semakin menurun dan semakin besar kadar ekstrak maka daya lekat semakin meningkat. Hal ini terkait dengan semakin lama penyimpanan menyebabkan semakin menurunnya viskositas krim, dengan berkurangnya kekentalan krim maka akan menurunkan daya sebar krim, dan menurunkan kemampuan daya lekat krim karena krim menjadi lebih encer. Sediaan krim menyerap kelembapan sekitar sehingga kerapatan partikel semakin menurun. Adanya uap air merupakan faktor lain yang dapat mengubah konsistensi krim menjadi lebih encer sehingga

menyebabkan daya lekat krim semakin menurun. Semakin tinggi kadar ekstrak dan semakin rendah kadar air yang digunakan dalam pembuatan krim maka krim akan semakin kental dan daya lekatnya semakin meningkat. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan daya lekat antar formula dan mengetahui perbedaan daya lekat yang tiap minggunya.

Pertama yang dilakukan adalah melakukan uji pendahuluan berupa *NPar Test One-Sample Kolmogorov-Sminov Test* di dapatkan nilai sig 0,068 ($>0,05$) yang membuktikan bahwa data yang didapatkan terdistribusi normal, sehingga dapat di analisis menggunakan *parametric test Oneway Anova* dimana nilai sig $> 0,05$ yang berarti bahwa nilai daya lekat yang didapatkan pada minggu ke 0 sampai minggu ke 4 tidak berbeda secara signifikan, tidak dapat dibedakan secara statistik, ini dimungkinkan terjadi karena perbedaan waktu lekat yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Selain itu dilakukan pula uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan daya lekat antar formula, dan diketahui bahwa daya lekat antar formula berbeda secara signifikan yang ditandai dengan nilai sig $< 0,05$, dimana nilai daya lekat tertinggi terdapat pada formula 3 dan terendah pada formula 1.

6. Uji Daya sebar

Daya sebar krim menunjukkan kemampuan krim untuk menyebar pada lokasi pemakaian dan lunaknya krim apabila dioleskan pada kulit sehingga memberikan kenyamanan pada saat pemakaian. Semakin besar nilai diameter daya sebar menggambarkan bahwa massa krim lunak sehingga akan menyebar dengan cepat hanya dengan sedikit pengolesan. Krim yang baik adalah krim yang memiliki daya sebar paling luas sehingga mudah untuk dioleskan dan kontak antara zat aktif dengan sel penyerap kulit semakin bagus. Hasil uji daya sebar yang telah dilakukan dapat dilihat dari tabel dibawah ini :

Tabel XI . Daya sebar krim tabir surya selama 4 minggu penyimpanan pada suhu kamar

Formula	Lama penyimpanan	Daya sebar (1000 g)
Formula 1	Minggu 0	9,62 ± 0,02
	Minggu 1	9,62 ± 0,01
	Minggu 2	9,41 ± 0,05
	Minggu 3	9,33 ± 0,02
	Minggu 4	9,60 ± 0,01
Formula 2	Minggu 0	8,64 ± 0,01
	Minggu 1	8,86 ± 0,01
	Minggu 2	8,55 ± 0,03
	Minggu 3	8,55 ± 0,03
	Minggu 4	8,60 ± 0,05
Formula 3	Minggu 0	5,61 ± 0,03
	Minggu 1	5,74 ± 0,01
	Minggu 2	6,61 ± 0,02
	Minggu 3	6,63 ± 0,02
	Minggu 4	7,42 ± 0,04

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa dari ketiga kadar, yang mempunyai luas daya sebar paling kecil adalah formula 3, pada formula 3 kadar ekstrak daun teh hijau yang ditambahkan paling banyak, sehingga daya sebar juga semakin kecil karena ekstrak daun teh hijau yang digunakan dalam bentuk kental sehingga meningkatkan viskositas sediaan, selain itu dari formula 1 dan 2 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan daya sebar sediaan akan semakin meningkat, semakin lama penyimpanan akan menyebabkan semakin menurunnya viskositas krim dan krim akan semakin encer yang akhirnya akan meningkatkan daya sebar krim.

Uji statistik di lakukan untuk mengetahui perbedaan daya sebar antar formula dan mengetahui perbedaan daya sebar tiap minggunya. Pertama yang dilakukan adalah melakukan uji pendahuluan berupa *NPar Test One-Sample Kolmogorov-Sminov Test* di dapatkan nilai sig 0,550 (>0,05) yang membuktikan

bahwa data yang didapatkan terdistribusi normal, sehingga dapat di analisis menggunakan *parametric test Oneway Anova*. Uji pertama yang dilakukan adalah untuk membandingkan lama penyimpanan (minggu) dengan nilai daya sebar, dimana nilai sig $> 0,05$ yang berarti bahwa nilai daya sebar yang didapatkan pada minggu ke 0 sampai minggu ke 4 tidak berbeda secara signifikan, tidak dapat dibedakan secara statistik, ini dimungkinkan terjadi karena perbedaan daya sebar yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Selain itu dilakukan pula uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan daya sebar antar formula, dan diketahui bahwa daya sebar antar formula berbeda secara signifikan yang ditandai dengan nilai sig $< 0,05$, dimana nilai daya sebar tertinggi terdapat pada formula 1 dan terendah pada formula 3.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak kental daun teh hijau dapat di buat menjadi sediaan krim tabir surya dengan stabilitas fisik krim selama satu bulan penyimpanan dalam suhu kamar menunjukkan warna, bau, aroma, homogenitas, pH yang tetap. Sifat fisik krim tabir surya ekstrak kental daun teh hijau menunjukkan sifat fisik krim stabil, kecuali viskositas.
2. Variasi kadar ekstrak teh hijau mempengaruhi aktivitas tabir surya *in vitro* yaitu semakin besar jumlah kadar ekstrak yang ditambahkan, maka nilai SPFnya semakin tinggi. Nilai SPF tertinggi di dapat pada formula 3 dengan kadar yang digunakan dalam sediaan sebanyak 10% dan menunjukkan nilai SPF 10,01.
3. Semua formula memenuhi persyaratan nilai SPF menurut SNI dimana disebutkan bahwa syarat mutu sediaan tabir surya harus memiliki nilai SPF minimal 4.

B. Saran

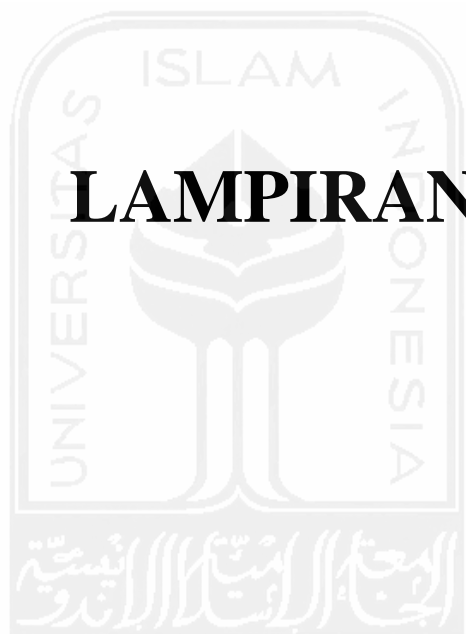
Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi krim tabir surya dengan variasi kadar ekstrak daun teh hijau yang optimal sehingga didapatkan nilai SPF yang optimal pula, selain itu dapat dilakukan fraksinasi terhadap katekin, sehingga zat aktif yang digunakan tidak mengandung zat-zat lain.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Carter, 1997, *Depending for Pharmaceutical Student 12th Edition*, Pitman Medical Publishing co.Ltd, London,10,100,101-103.
- (2) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi Ketiga, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- (3) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi Keempat, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- (4) Wasitaatmaja, S.M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Ui Press, Jakarta, 3-9, 111-113.
- (5) Stanfield, J.W., 2003, *Sun Protectans: Enhancing Product Functionality Sunscreen in Scheueller*, Marcell Marker inc, 145-148.
- (6) Martin, F.P, 2001, *Greentea: Gale Encyclopedia of Alternative Medicine*, Gale group.
- (7) Elmet, C.A., 2001, Cutaneous Photoprotection from UV Injury by Green Tea Polyphenol, *J Am Acad*; 44 (3).
- (8) Anonim, 2011, *Teh Hijau*, http://id.wikipedia.org/wiki/Teh_hijau (diakses 11 Februari 2011)
- (9) Anonim, 2011, *Tanaman Obat Indonesia – Teh*, http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=159 (diakses 11 Februari 2011)
- (10) Anonim, 2011, *Daftar Komoditi Binaan Direktorat Perkebunan*, <http://ditjenbun.deptan.go.id/web.old/images/stories/fruit/komoditi%20binan%20ditjenbun-9.pdf> (diakses 12 Februari 2011)
- (11) Panuju, D T., 2011, *Teh dan Pengolahannya*, <http://images.dyagi.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/SSzm7woKC DgAAD@7ogM1/Teh%20dan%20Pengolahannya.pdf?nmid=138738314> (diakses 12 Februari 2011)

- (12) Irianti, E.S., *Teh Hijau Sebagai Antihyperpigmentasi Karena Paparan Ultraviolet*, <http://dermatofarma.wordpress.com/2010/01/page/3/> (diakses 3 Februari 2011)
- (13) Anonim, 2010, *Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No HK.00.05.4.1745*, DEKES RI, Jakarta.
- (14) Anonim, 2011, SNI 16-4399-1996 , <http://pustan.bpkimi.kemenprin.go.id> (diakses pada Februari 2011)
- (15) Sofia, D., 2011, *Antioksidan dan Radikal Bebas*, <http://www.chem-is-try/?sect=artikel&ext=81> (diakses 3 Februari 2011).
- (16) Petro, A.J., 1981, Correlation of Spectrophotometric Data with Sunscreen P.F, *International Journal Cosmetic Science (IJCS)*, 3, 185-196.
- (17) Indarti, S ., 2002, Analisis Faktor – Faktor yang Dipertimbangkan Konsumen Dalam Keputusan Pembelian Produk Kosmetik Pemutih Wajah, *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Malang.
- (18) Tahir,I., Jumina., Yuliasuti,I., 2002, *Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar UV Secara In Vitro dan In Vivo dari Beberapa Senyawa Ester Sinamat Produk Reaksi Kondensasi Benzildehida Tersubstitusi dan Alkilasetat*, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UGM.
- (19) Dutra, AE., 2004, Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreen by Ultraviolet Spectrophotometry, *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol.40,03,n3,jul/set.,382
- (20) Kaur, CD., saraf,S., 2011, Photochemoprotective Activity of Alcoholic Extract of *Camellia sinensis*, *International Journal of Pharmacology*, Vol 7 (3):400-404 ISSN 1811-7775/DOI: 10.3923/IJP.
- (21) Hendrayana., 2009, *Cream*, available at <http://kimiaanalitik.blogspot.com/2009/05/cream.html> (diakses 29 Agustus 2009)
- (22) Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 1, 117

- (23) Ansel, H.C., Allen, L.V. And Popovich, 2005, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System*, 8th Edition, Lippincott Williams and Walkins, Philadelphia, 106,125,186,213,240,302,312.
- (24) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Makanan*, Cetakan Pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, 5-6,9-12.
- (25) Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi Edisi II*, Liberti, Yogyakarta, 26-34.
- (26) Rowe, A.C., Sheskey, P.J., and Owen, S.C., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipient* Fifth Edition, Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association, London UK, 479-482.
- (27) Harborne, J.B., Baxter, H., Moss, G.P., 1999, *Phytochemical Dictionary A Handbook of Bioactive Compounds From Plants Second Edition*, Taylor & Francis, UK
- (28) Hukmah, S., 2007, Aktivitas Antioksidan Katekin dari Teh Hijau (*Camellia sinensis* O.K. Var *Assamica*(Mast)) Hasil Ekstraksi dengan Variasi Pelarut dan Suhu, *Skripsi*, Jurusan Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Malang.
- (29) Martin, A., Swarbrick, J., and Cammarata, A., 1993, *Physical Pharmacy Physical Chemical Principles in the Pharmaceutical Sciences*, Lea & Febiger, Philadelphia



Lampiran 1. Surat keterangan dari CV Herbaltama

 **HERBALTAMA PERSADA YOGYAKARTA**
Penelitian dan Pengembangan Obat Tradisional
e-mail : herbaltama@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nugroho Tri Haryono, S.Si, Apt.

Jabatan : Pemilik Perusahaan **CV. HERBALTAMA PERSADA YOGYAKARTA**

Menerangkan Bahwa Teh Hijau Spesies (jenis) : *Camellia sinensis*, Varietas : *Assamica* yang dipakai untuk penelitian dan atau pembuatan bahan skripsi adalah benar di distribusikan oleh **CV.HERBALTAMA PERSADA YOGYAKARTA** yang bekerja sama dengan produsen / Perkebunan Teh PT. Pagilaran.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31 Maret 2011

Mengetahui,
Herbaltama Persada Yogyakarta



Nugroho Tri Haryono, S.Si, Apt.
Pimpinan Herbaltama Persada Yogyakarta
Apoteker Penanggung Jawab

Lampiran 2. Moisturizing balance Metler Toledo (i); UV Visible Spectrophotometer (ii); viskometer Brookfield (iii); alat uji homogenitas (iv); alat uji daya sebar (v); dan alat uji daya pisah (vi); Rotary evaporator (vii).



(i)



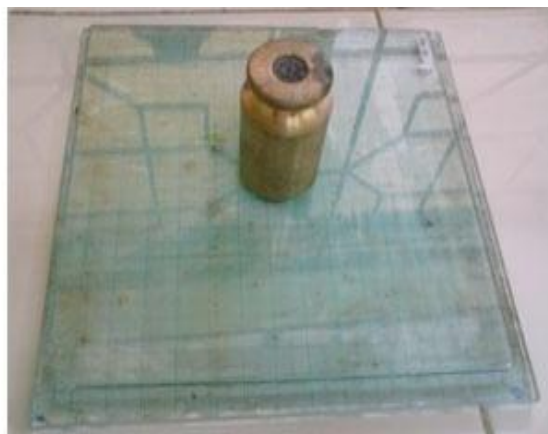
(ii)



(iii)



(iv)



(v)



(vi)



(vii)

Lampiran 3. Uji Ekstrak Daun Teh Hijau, Tabel Rendemen Ekstrak Daun Teh Hijau, Tabel Kadar air, Tabel viskositas

A. Tabel rendemen

Ekstrak	Berat daun teh hijau (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Daun Teh Hijau	2000	233,90	11,69

B. Tabel kadar air atau susut pengeringan

Replikasi	Bobot awal (gram)	Bobot tertinggal (%)	Bobot air (%)
1	0,53	71,86 %	28,14 %
2	0,52	72,41 %	27,59 %
3	0,53	72,76 %	27,24 %
Rata-rata ± SD			27,65 % ± 0,45

C. Tabel viskositas ekstrak

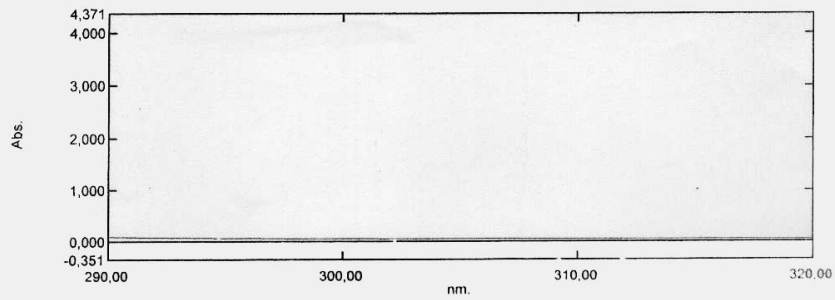
Replikasi	Viskositas Ekstrak (cps)
1	95500
2	94660
3	94300
Rata-rata ± SD	94820 ± 615,79

Lampiran 4. Larutan etanol-krim untuk uji nilai SPF

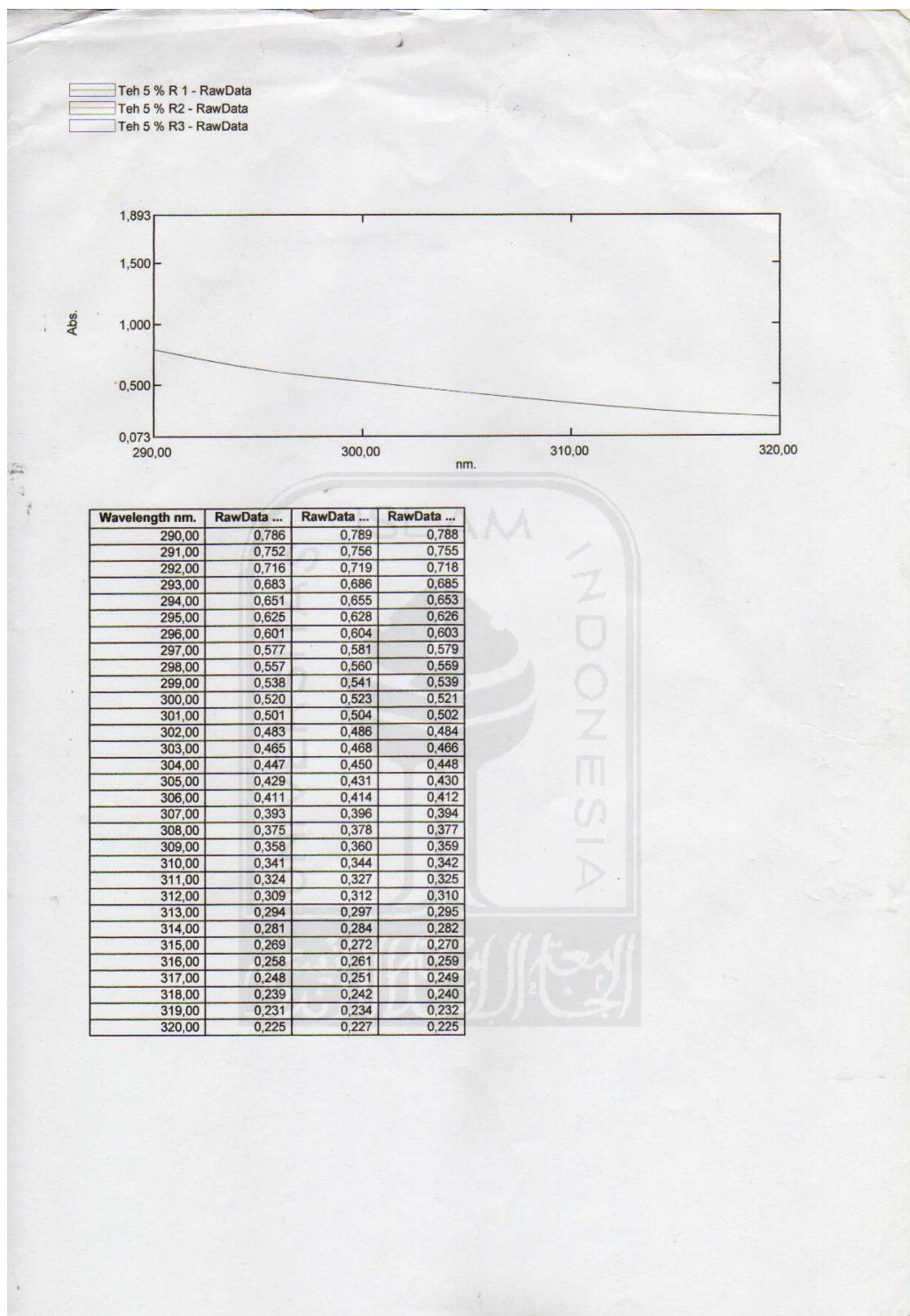


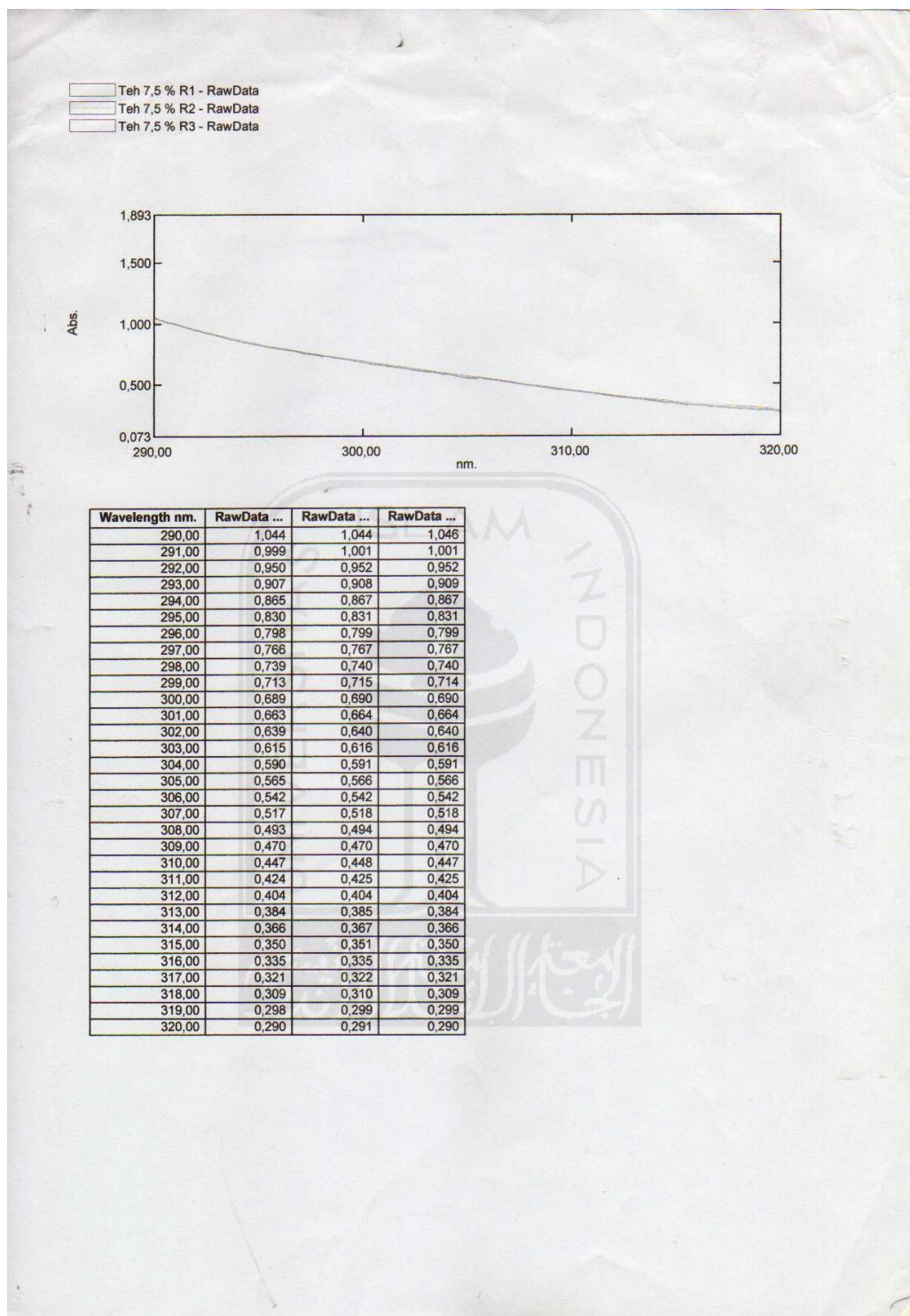
Lampiran 5. Absorbansi Larutan Basis Krim Pada λ UV B

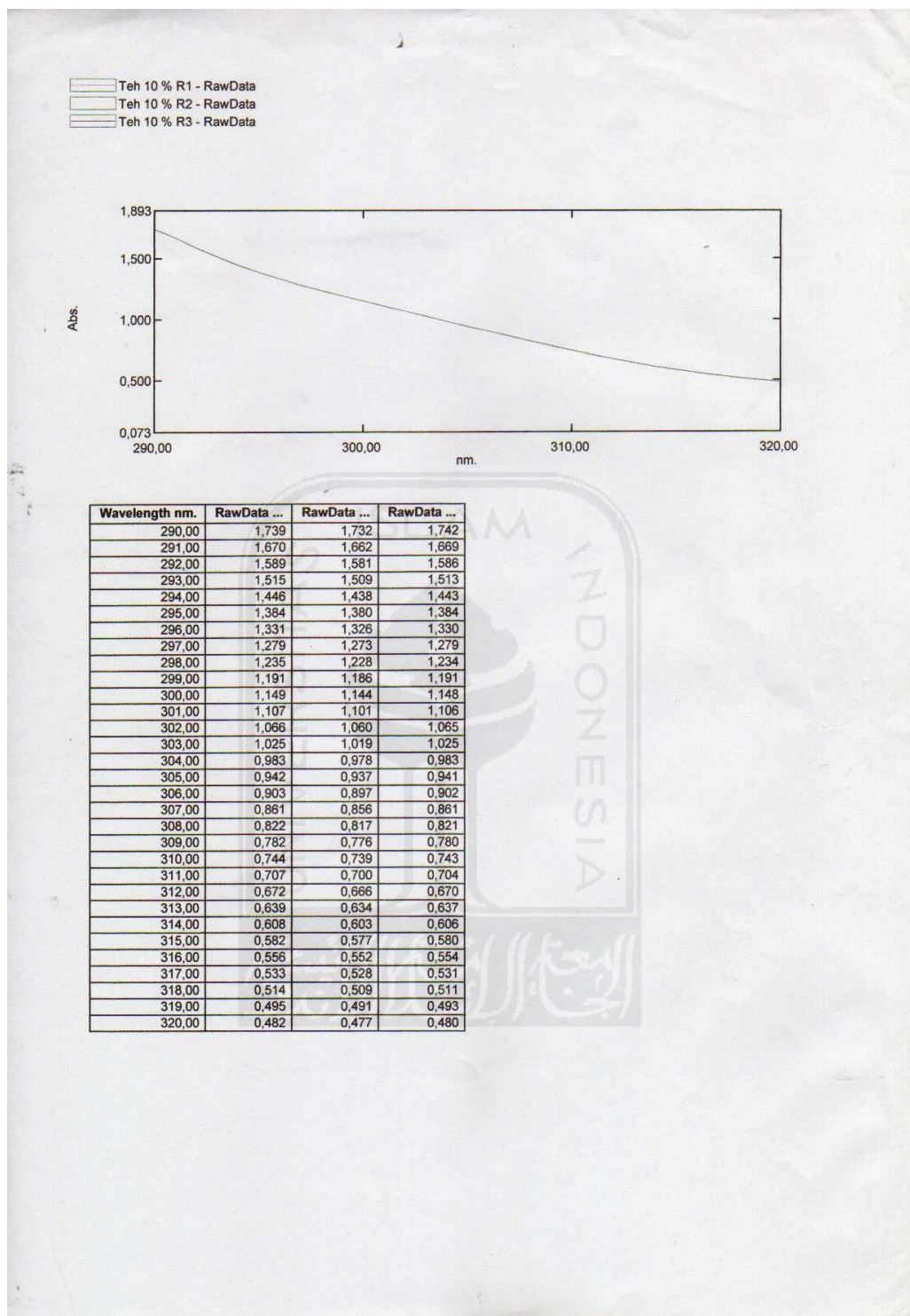
Spektrum: Basis Cream CMF - RawData

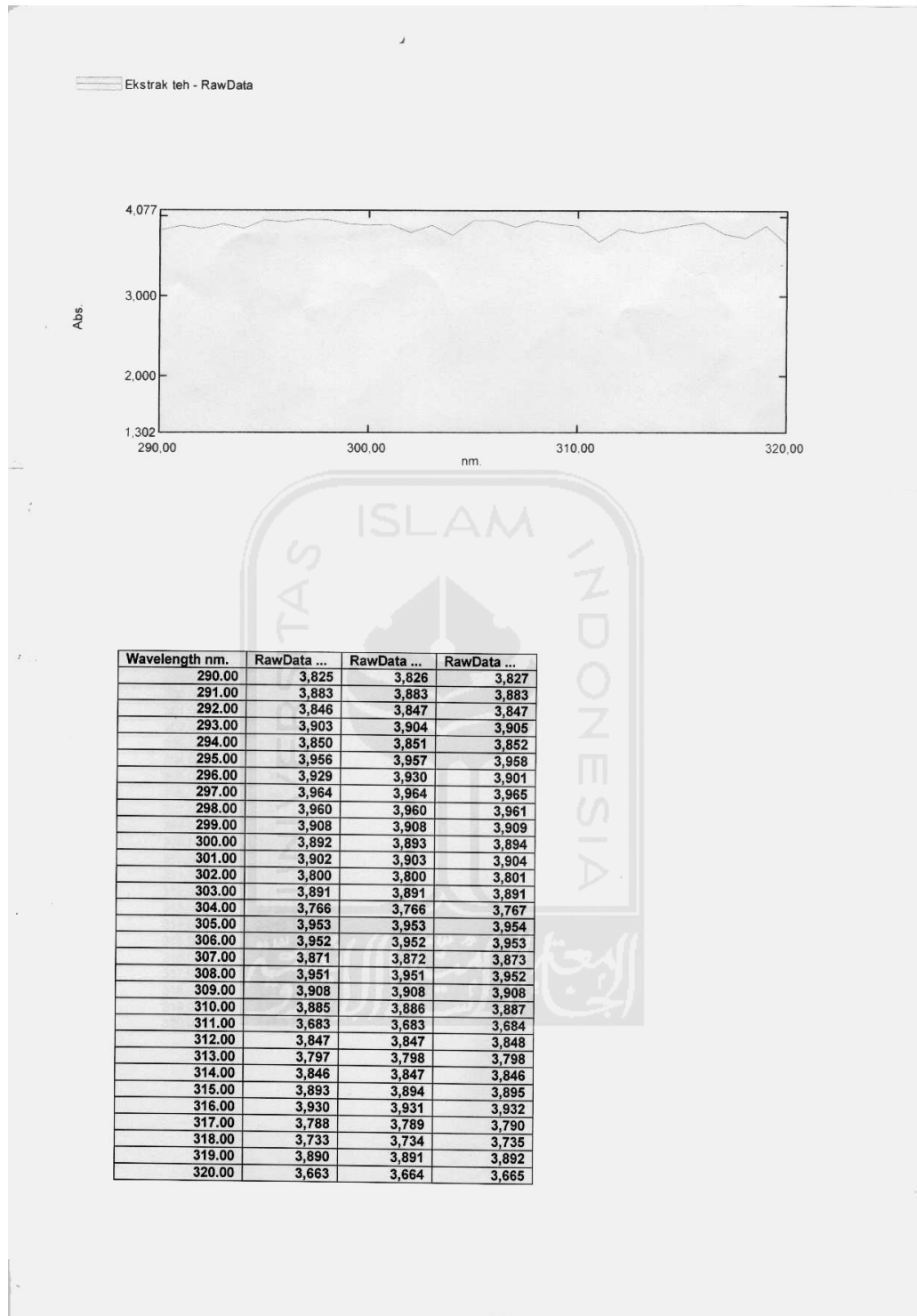


Wavelength nm	RawData ...	RawData ...	RawData ...
290,00	0,079	0,082	0,090
291,00	0,074	0,078	0,082
292,00	0,068	0,066	0,074
293,00	0,064	0,060	0,069
294,00	0,059	0,057	0,061
295,00	0,056	0,055	0,059
296,00	0,054	0,054	0,056
297,00	0,052	0,053	0,054
298,00	0,050	0,051	0,053
299,00	0,049	0,051	0,052
300,00	0,048	0,049	0,051
301,00	0,047	0,049	0,050
302,00	0,047	0,048	0,049
303,00	0,046	0,048	0,049
304,00	0,046	0,047	0,048
305,00	0,045	0,047	0,047
306,00	0,045	0,046	0,047
307,00	0,044	0,046	0,046
308,00	0,044	0,045	0,046
309,00	0,044	0,045	0,045
310,00	0,044	0,045	0,045
311,00	0,043	0,044	0,045
312,00	0,043	0,044	0,044
313,00	0,043	0,044	0,044
314,00	0,043	0,043	0,044
315,00	0,042	0,043	0,044
316,00	0,042	0,042	0,043
317,00	0,042	0,042	0,043
318,00	0,041	0,042	0,042
319,00	0,410	0,041	0,042
320,00	0,041	0,041	0,042

Lampiran 6. Absorbansi Larutan Sediaan Krim Formula I pada λ UV B

Lampiran 7. Absorbansi Larutan Sediaan Krim Formula II pada λ UV B

Lampiran 8. Absorbansi Larutan Sediaan Krim Formula III pada λ UV B

Lampiran 9. Absorbansi Larutan Ekstrak Daun Teh Hijau pada λ UV B

Lampiran 10. Perhitungan SPF

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan : EE : Efek spektrum eritemal
 I : Spektrum intensitas surya
 Abs : Absorbansi larutan sampel
 CF : Faktor koreksi (10)

dimana, nilai EE x I.

Panjang Gelombang (λ nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1,0002

1. Formula 1

- Replikasi 1

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{0,786+0,625+0,520+0,429+0,341+0,269+0,225}{7} \right)$$

$$= 4,56$$

- Replikasi 2

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{0,789+0,628+0,523+0,431+0,344+0,272+0,227}{7} \right)$$

$$= 4,59$$

- Replikasi 3

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{0,788+0,626+0,521+0,430+0,342+0,270+0,225}{7} \right)$$

$$= 4,57$$

$$Rata - rata = \frac{4,565 + 4,592 + 4,575}{3} = 4,57$$

2. Formula 2

- Replikasi 1

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(1,044+0,830+0,689+0,565+0,447+0,350+0,290)}{7} \right)$$

$$= 6,02$$

- Replikasi 2

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(1,044+0,831+0,690+0,566+0,448+0,351+0,291)}{7} \right)$$

$$= 6,03$$

- Replikasi 3

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(1,046+0,831+0,690+0,566+0,447+0,350+0,290)}{7} \right)$$

$$= 6,02$$

$$Rata - rata = \frac{6,0226+6,031+6,021}{3} = 6,02$$

3. Formula 3

- Replikasi 1

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(1,739+1,384+1,149+0,942+0,744+0,582+0,482)}{7} \right)$$

$$= 10,03$$

- Replikasi 2

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(1,732+1,380+1,144+0,937+0,739+0,577+0,477)}{7} \right)$$

$$= 9,98$$

- Replikasi 3

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(1,742+1,384+1,148+0,941+0,743+0,580+0,488)}{7} \right)$$

$$= 10,02$$

$$Rata - rata = \frac{10,033+9,982+10,0278}{3} = 10,01$$

4. Basis

- Replikasi 1

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(0,090+0,061+0,052+0,048+0,045+0,044+0,042)}{7} \right)$$

$$= 0,55$$

- Replikasi 2

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(0,079+0,056+0,048+0,045+0,044+0,042+0,041)}{7} \right)$$

$$= 0,51$$

- Replikasi 3

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(0,082+0,055+0,049+0,047+0,045+0,043+0,041)}{7} \right)$$

$$= 0,52$$

$$Rata - rata = \frac{0,05+0,51+0,52}{3} = 0,53$$

5. Ekstrak

- Replikasi 1

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(3,971+3,916+3,913+3,963+3,890+3,759+3,120)}{7} \right)$$

$$= 37,91$$

- Replikasi 2

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(3,982+3,917+3,914+3,964+3,889+3,760+3,121)}{7} \right)$$

$$= 37,93$$

- Replikasi 3

$$SPF = 10 \times 1,0002 \times \left(\frac{(3,983+3,916+3,915+3,965+3,890+3,761+3,122)}{7} \right)$$

$$= 37,93$$

$$Rata - rata = \frac{37,9104+37,9319+37,9390}{3} = 37,92$$

Lampiran 11. Uji Stabilitas Fisik Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Teh Hijau,
Tabel Viskositas Krim, Tabel Daya Lekat

A. Tabel Viskositas

Minggu ke	Formula 1	Formula 2	Formula 3
0	3082	3142	3250
	3114	3072	3186
	3273	3256	3271
	3059	3349	3259
	3371	3178	3340
1	2117	2018	2152
	2195	2083	2013
	2112	2214	2886
	2026	2148	2203
	2150	2157	2148
2	2078	2133	2028
	2092	2187	2218
	2095	2032	2246
	2145	2097	2143
	2083	2103	2152
3	1732	1659	1550
	1517	1635	1615
	1480	1739	1732
	1358	1703	1704
	1255	1535	1701
4	1023	1452	1915
	1483	1531	1982
	1519	1509	1848
	1719	1435	1761
	1519	1732	1744

B. Tabel Daya lekat

Minggu ke	formula 1	formula 2	formula 3
0	1.59	2.25	3.52
	1.48	2.15	3.17
	1.37	1.62	3.14
	1.43	2.15	2.82
	1.60	2.10	3.57
1	1.61	2.36	3.35
	1.44	1.26	2.99
	1.52	2.34	1.59
	1.45	2.17	3.34
	1.42	2.24	3.51
2	1.59	2.59	3.23
	1.61	2.43	3.18
	1.31	2.47	3.39
	1.28	2.21	2.47
	1.10	1.58	3.39
3	1.12	1.58	3.45
	1.17	2.24	3.41
	1.18	2.35	2.51
	1.28	2.14	2.47
	1.15	1.60	3.17
4	1.05	2.21	2.26
	0.98	2.12	2.15
	1.23	1.58	3.12
	1.41	1.73	2.40
	1.13	1.15	2.71

C. Tabel Daya Sebar

Formula 1

Beban (gram)	Daya Sebar (cm)				
	Minggu 0	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
-	4,87 ± 0,12	5,05 ± 0,57	4,92 ± 0,75	4,72 ± 0,19	6,32 ± 0,32
50	4,95 ± 0,08	5,10 ± 0,65	5,10 ± 0,59	5,40 ± 0,15	6,45 ± 0,20
100	5,20 ± 0,21	5,20 ± 0,64	5,12 ± 0,58	6,15 ± 0,25	6,50 ± 0,21
200	5,30 ± 0,18	5,30 ± 0,66	5,22 ± 0,65	6,45 ± 0,28	6,65 ± 0,35
300	5,42 ± 0,24	5,30 ± 0,65	5,30 ± 0,59	6,45 ± 0,28	6,92 ± 0,64
400	5,42 ± 0,24	5,60 ± 0,50	5,40 ± 0,65	6,45 ± 0,28	7,07 ± 0,60
500	5,70 ± 0,49	5,70 ± 0,46	5,52 ± 0,69	6,60 ± 0,24	7,15 ± 0,70
1000	5,60 ± 0,56	5,75 ± 0,53	5,60 ± 0,65	6,62 ± 0,20	7,40 ± 0,20

Formula 2

Beban (gram)	Daya Sebar (cm)				
	Minggu 0	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
-	6,10 ± 0,20	6,14 ± 0,17	6,14 ± 0,11	6,16 ± 0,15	6,14 ± 0,11
50	6,42 ± 0,11	6,50 ± 0,23	6,46 ± 0,17	6,48 ± 0,22	6,46 ± 0,15
100	6,78 ± 0,08	6,90 ± 0,23	6,80 ± 0,16	6,84 ± 0,18	6,86 ± 0,21
200	7,08 ± 0,08	7,20 ± 0,28	7,08 ± 0,18	7,14 ± 0,22	7,20 ± 0,16
300	7,44 ± 0,15	7,52 ± 0,23	7,40 ± 0,19	7,46 ± 0,23	7,56 ± 0,15
400	7,88 ± 0,29	7,96 ± 0,27	7,80 ± 0,14	7,74 ± 0,17	7,84 ± 0,17
500	8,24 ± 0,36	8,44 ± 0,38	8,20 ± 0,12	8,20 ± 0,07	8,20 ± 0,16
1000	8,66 ± 0,33	8,86 ± 0,47	8,58 ± 0,23	8,56 ± 0,11	8,60 ± 0,07

Formula 3

Beban (gram)	Daya Sebar (cm)				
	Minggu 0	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
-	6,46 ± 0,18	6,48 ± 0,15	6,48 ± 0,08	6,40 ± 0,10	6,42 ± 0,13
50	6,82 ± 0,16	6,90 ± 0,19	6,80 ± 0,10	6,78 ± 0,08	6,84 ± 0,09
100	7,12 ± 0,19	7,28 ± 0,23	7,20 ± 0,07	7,14 ± 0,05	7,28 ± 0,08
200	7,68 ± 0,18	7,68 ± 0,23	7,62 ± 0,13	7,56 ± 0,11	7,72 ± 0,15
300	8,24 ± 0,18	8,26 ± 0,21	8,12 ± 0,11	8,10 ± 0,16	8,18 ± 0,19
400	8,72 ± 0,16	8,74 ± 0,26	8,56 ± 0,15	8,46 ± 0,18	8,68 ± 0,19
500	9,06 ± 0,11	9,18 ± 0,23	9,00 ± 0,20	8,88 ± 0,25	9,04 ± 0,22
1000	9,66 ± 0,11	9,64 ± 0,27	9,46 ± 0,15	9,36 ± 0,13	9,62 ± 0,15

Lampiran 12. Hasil Analisis SPSS

```
Viskositas NPAR TESTS
  /K-S(NORMAL)= Data
  /MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Viskositas Krim
N		75
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2143.24
	Std. Deviation	613.669
Most Extreme Differences	Absolute	.225
	Positive	.225
	Negative	-.132
Kolmogorov-Smirnov Z		1.947
Asymp. Sig. (2-tailed)		.056

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

```
NPAR TESTS
  /K-W=Data BY Minggu(0 4)
  /MISSING ANALYSIS.
```

Oneway

[DataSet1] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Viskositas Krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25963621	4	6490905.187	238.638	.000
Within Groups	1903987	70	27199.813		
Total	27867608	74			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas Krim

LSD

(I) Minggu	(J) Minggu	Mean Diff erence (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interv al	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	1038.667*	60.222	.000	918.56	1158.77
	minggu ke 2	1091.333*	60.222	.000	971.23	1211.44
	minggu ke 3	1619.133*	60.222	.000	1499.03	1739.24
	minggu ke 4	1602.000*	60.222	.000	1481.89	1722.11
minggu ke 1	minggu ke 0	-1038.667*	60.222	.000	-1158.77	-918.56
	minggu ke 2	52.667	60.222	.385	-67.44	172.77
	minggu ke 3	580.467*	60.222	.000	460.36	700.57
	minggu ke 4	563.333*	60.222	.000	443.23	683.44
minggu ke 2	minggu ke 0	-1091.333*	60.222	.000	-1211.44	-971.23
	minggu ke 1	-52.667	60.222	.385	-172.77	67.44
	minggu ke 3	527.800*	60.222	.000	407.69	647.91
	minggu ke 4	510.667*	60.222	.000	390.56	630.77
minggu ke 3	minggu ke 0	-1619.133*	60.222	.000	-1739.24	-1499.03
	minggu ke 1	-580.467*	60.222	.000	-700.57	-460.36
	minggu ke 2	-527.800*	60.222	.000	-647.91	-407.69
	minggu ke 4	-17.133	60.222	.777	-137.24	102.97
minggu ke 4	minggu ke 0	-1602.000*	60.222	.000	-1722.11	-1481.89
	minggu ke 1	-563.333*	60.222	.000	-683.44	-443.23
	minggu ke 2	-510.667*	60.222	.000	-630.77	-390.56
	minggu ke 3	17.133	60.222	.777	-102.97	137.24

*. The mean diff erence is significant at the .05 level.

ONEWAY

Data BY Formula
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

Oneway

[DataSet1] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Viskositas Krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	409989.4	2	204994.720	.538	.587
Within Groups	27457618	72	381355.809		
Total	27867608	74			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Viskositas Krim

LSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-60.080	174.667	.732	-408.27	288.11
	formula 3	-178.000	174.667	.312	-526.19	170.19
formula 2	formula 1	60.080	174.667	.732	-288.11	408.27
	formula 3	-117.920	174.667	.502	-466.11	230.27
formula 3	formula 1	178.000	174.667	.312	-170.19	526.19
	formula 2	117.920	174.667	.502	-230.27	466.11

```

ONEWAY- formula 1
Data BY Minggu
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

```

Oneway

[DataSet1] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Viskositas Krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9889460	4	2472365.060	101.531	.000
Within Groups	487018.4	20	24350.920		
Total	10376479	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas Krim

LSD

(I) Minggu	(J) Minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	1059.800*	98.693	.000	853.93	1265.67
	minggu ke 2	1081.200*	98.693	.000	875.33	1287.07
	minggu ke 3	1711.400*	98.693	.000	1505.53	1917.27
	minggu ke 4	1727.200*	98.693	.000	1521.33	1933.07
minggu ke 1	minggu ke 0	-1059.800*	98.693	.000	-1265.67	-853.93
	minggu ke 2	21.400	98.693	.831	-184.47	227.27
	minggu ke 3	651.600*	98.693	.000	445.73	857.47
	minggu ke 4	667.400*	98.693	.000	461.53	873.27
minggu ke 2	minggu ke 0	-1081.200*	98.693	.000	-1287.07	-875.33
	minggu ke 1	-21.400	98.693	.831	-227.27	184.47
	minggu ke 3	630.200*	98.693	.000	424.33	836.07
	minggu ke 4	646.000*	98.693	.000	440.13	851.87
minggu ke 3	minggu ke 0	-1711.400*	98.693	.000	-1917.27	-1505.53
	minggu ke 1	-651.600*	98.693	.000	-857.47	-445.73
	minggu ke 2	-630.200*	98.693	.000	-836.07	-424.33
	minggu ke 4	15.800	98.693	.874	-190.07	221.67
minggu ke 4	minggu ke 0	-1727.200*	98.693	.000	-1933.07	-1521.33
	minggu ke 1	-667.400*	98.693	.000	-873.27	-461.53
	minggu ke 2	-646.000*	98.693	.000	-851.87	-440.13
	minggu ke 3	-15.800	98.693	.874	-221.67	190.07

*. The mean difference is significant at the .05 level.

```

ONEWAY-formula 2
  Data BY Minggu
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

```

Oneway

[DataSet1] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Viskositas Krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8640415	4	2160103.740	267.472	.000
Within Groups	161520.0	20	8076.000		
Total	8801935	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas Krim

LSD

(I) Minggu	(J) Minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	1075.400*	56.837	.000	956.84	1193.96
	minggu ke 2	1089.000*	56.837	.000	970.44	1207.56
	minggu ke 3	1545.200*	56.837	.000	1426.64	1663.76
	minggu ke 4	1667.600*	56.837	.000	1549.04	1786.16
minggu ke 1	minggu ke 0	-1075.400*	56.837	.000	-1193.96	-956.84
	minggu ke 2	13.600	56.837	.813	-104.96	132.16
	minggu ke 3	469.800*	56.837	.000	351.24	588.36
	minggu ke 4	592.200*	56.837	.000	473.64	710.76
minggu ke 2	minggu ke 0	-1089.000*	56.837	.000	-1207.56	-970.44
	minggu ke 1	-13.600	56.837	.813	-132.16	104.96
	minggu ke 3	456.200*	56.837	.000	337.64	574.76
	minggu ke 4	578.600*	56.837	.000	460.04	697.16
minggu ke 3	minggu ke 0	-1545.200*	56.837	.000	-1663.76	-1426.64
	minggu ke 1	-469.800*	56.837	.000	-588.36	-351.24
	minggu ke 2	-456.200*	56.837	.000	-574.76	-337.64
	minggu ke 4	122.400*	56.837	.044	3.84	240.96
minggu ke 4	minggu ke 0	-1667.600*	56.837	.000	-1786.16	-1549.04
	minggu ke 1	-592.200*	56.837	.000	-710.76	-473.64
	minggu ke 2	-578.600*	56.837	.000	-697.16	-460.04
	minggu ke 3	-122.400*	56.837	.044	-240.96	-3.84

*. The mean difference is significant at the .05 level.

ONEWAY-formula 3
 Data BY Minggu
 /MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

Oneway

[DataSet1] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Viskositas Krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7696614	4	1924153.560	66.055	.000
Within Groups	582590.4	20	29129.520		
Total	8279205	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas Krim

LSD

(I) Minggu	(J) Minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	980.800*	107.944	.000	755.63	1205.97
	minggu ke 2	1103.800*	107.944	.000	878.63	1328.97
	minggu ke 3	1600.800*	107.944	.000	1375.63	1825.97
	minggu ke 4	1411.200*	107.944	.000	1186.03	1636.37
minggu ke 1	minggu ke 0	-980.800*	107.944	.000	-1205.97	-755.63
	minggu ke 2	123.000	107.944	.268	-102.17	348.17
	minggu ke 3	620.000*	107.944	.000	394.83	845.17
	minggu ke 4	430.400*	107.944	.001	205.23	655.57
minggu ke 2	minggu ke 0	-1103.800*	107.944	.000	-1328.97	-878.63
	minggu ke 1	-123.000	107.944	.268	-348.17	102.17
	minggu ke 3	497.000*	107.944	.000	271.83	722.17
	minggu ke 4	307.400*	107.944	.010	82.23	532.57
minggu ke 3	minggu ke 0	-1600.800*	107.944	.000	-1825.97	-1375.63
	minggu ke 1	-620.000*	107.944	.000	-845.17	-394.83
	minggu ke 2	-497.000*	107.944	.000	-722.17	-271.83
	minggu ke 4	-189.600	107.944	.094	-414.77	35.57
minggu ke 4	minggu ke 0	-1411.200*	107.944	.000	-1636.37	-1186.03
	minggu ke 1	-430.400*	107.944	.001	-655.57	-205.23
	minggu ke 2	-307.400*	107.944	.010	-532.57	-82.23
	minggu ke 3	189.600	107.944	.094	-35.57	414.77

*. The mean difference is significant at the .05 level.


```

Daya Lekat-DATASET CLOSE DataSet1.
GET
  FILE='D:\SPSS\data 1.sav'.
DATASET NAME DataSet2 WINDOW=FRONT.
NPAR TESTS
  /K-S(NORMAL)=Data
  /MISSING ANALYSIS.

```

NPar Tests

[DataSet2] D:\SPSS\data 1.sav

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya Lekat
N		75
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.1124
	Std. Deviation	.77663
Most Extreme Differences	Absolute	.177
	Positive	.177
	Negative	-.103
Kolmogorov-Smirnov Z		1.533
Asymp. Sig. (2-tailed)		.068

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

```

ONEWAY
  Data BY Minggu
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

```

Oneway

[DataSet2] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Daya Lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.079	4	.520	.855	.495
Within Groups	42.555	70	.608		
Total	44.634	74			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya Lekat

LSD

(I) Minggu	(J) Minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	.09133	.28470	.749	-.4765	.6592
	minggu ke 2	.00867	.28470	.976	-.5592	.5765
	minggu ke 3	.20933	.28470	.465	-.3585	.7772
	minggu ke 4	.44867	.28470	.120	-.1192	1.0165
minggu ke 1	minggu ke 0	-.09133	.28470	.749	-.6592	.4765
	minggu ke 2	-.08267	.28470	.772	-.6505	.4852
	minggu ke 3	.11800	.28470	.680	-.4498	.6858
	minggu ke 4	.35733	.28470	.214	-.2105	.9252
minggu ke 2	minggu ke 0	-.00867	.28470	.976	-.5765	.5592
	minggu ke 1	.08267	.28470	.772	-.4852	.6505
	minggu ke 3	.20067	.28470	.483	-.3672	.7685
	minggu ke 4	.44000	.28470	.127	-.1278	1.0078
minggu ke 3	minggu ke 0	-.20933	.28470	.465	-.7772	.3585
	minggu ke 1	-.11800	.28470	.680	-.6858	.4498
	minggu ke 2	-.20067	.28470	.483	-.7685	.3672
	minggu ke 4	.23933	.28470	.403	-.3285	.8072
minggu ke 4	minggu ke 0	-.44867	.28470	.120	-1.0165	.1192
	minggu ke 1	-.35733	.28470	.214	-.9252	.2105
	minggu ke 2	-.44000	.28470	.127	-1.0078	.1278
	minggu ke 3	-.23933	.28470	.403	-.8072	.3285

ONEWAY

Data BY Formula
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

Oneway

[DataSet2] D:\SPSS\data 1.sav

ANOVA

Daya Lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.597	2	16.798	109.584	.000
Within Groups	11.037	72	.153		
Total	44.634	74			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya Lekat

LSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-.68480*	.11074	.000	-.9056	-.4640
	formula 3	-1.63240*	.11074	.000	-1.8532	-1.4116
formula 2	formula 1	.68480*	.11074	.000	.4640	.9056
	formula 3	-.94760*	.11074	.000	-1.1684	-.7268
formula 3	formula 1	1.63240*	.11074	.000	1.4116	1.8532
	formula 2	.94760*	.11074	.000	.7268	1.1684

*. The mean difference is significant at the .05 level.



```

Daya sebar-SAVE OUTFILE='D:\SPSS\data 2.sav'
/COMPRESSED.
NPAR TESTS
/K-S(NORMAL)= Data
/MISSING ANALYSIS.

```

NPar Tests

[DataSet2] D:\SPSS\data 2.sav

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya Sebar
N		75
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7.9147
	Std. Deviation	1.95780
Most Extreme Differences	Absolute	.286
	Positive	.186
	Negative	-.286
Kolmogorov-Smirnov Z		2.478
Asymp. Sig. (2-tailed)		.550

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

```

ONEWAY
Data BY Minggu
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

```

Oneway

[DataSet2] D:\SPSS\data 2.sav

ANOVA

Daya Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.808	4	5.202	1.385	.248
Within Groups	262.833	70	3.755		
Total	283.641	74			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya Sebar

LSD

(I) Minggu	(J) Minggu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
minggu ke 0	minggu ke 1	-.11067	.70756	.876	-1.5218	1.3005
	minggu ke 2	-.22867	.70756	.748	-1.6398	1.1825
	minggu ke 3	-.47400	.70756	.505	-1.8852	.9372
	minggu ke 4	1.05333	.70756	.141	-.3578	2.4645
minggu ke 1	minggu ke 0	.11067	.70756	.876	-1.3005	1.5218
	minggu ke 2	-.11800	.70756	.868	-1.5292	1.2932
	minggu ke 3	-.36333	.70756	.609	-1.7745	1.0478
	minggu ke 4	1.16400	.70756	.104	-.2472	2.5752
minggu ke 2	minggu ke 0	.22867	.70756	.748	-1.1825	1.6398
	minggu ke 1	.11800	.70756	.868	-1.2932	1.5292
	minggu ke 3	-.24533	.70756	.730	-1.6565	1.1658
	minggu ke 4	1.28200	.70756	.074	-.1292	2.6932
minggu ke 3	minggu ke 0	.47400	.70756	.505	-.9372	1.8852
	minggu ke 1	.36333	.70756	.609	-1.0478	1.7745
	minggu ke 2	.24533	.70756	.730	-1.1658	1.6565
	minggu ke 4	1.52733*	.70756	.034	.1162	2.9385
minggu ke 4	minggu ke 0	-1.05333	.70756	.141	-2.4645	.3578
	minggu ke 1	-1.16400	.70756	.104	-2.5752	.2472
	minggu ke 2	-1.28200	.70756	.074	-2.6932	.1292
	minggu ke 3	-1.52733*	.70756	.034	-2.9385	-.1162

*. The mean difference is significant at the .05 level.

ONEWAY

Data BY Formula
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC = LSD ALPHA(.05).

Oneway

[DataSet2] D:\SPSS\data 2.sav

ANOVA

Daya Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	213.144	2	106.572	108.844	.000
Within Groups	70.497	72	.979		
Total	283.641	74			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya Sebar

LSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	.87880*	.27988	.002	.3209	1.4367
	formula 3	3.93360*	.27988	.000	3.3757	4.4915
formula 2	formula 1	-.87880*	.27988	.002	-1.4367	-.3209
	formula 3	3.05480*	.27988	.000	2.4969	3.6127
formula 3	formula 1	-3.93360*	.27988	.000	-4.4915	-3.3757
	formula 2	-3.05480*	.27988	.000	-3.6127	-2.4969

*. The mean difference is significant at the .05 level.

GET

FILE='D:\SPSS\data 1.sav'.
DATASET NAME DataSet3 WINDOW=FRONT.



```

SPF-NPAR TESTS
  /K-S (NORMAL) =spf

  /MISSING ANALYSIS.

ONEWAY spf BY formula
  /MISSING ANALYSIS

  /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05) .

```

Oneway

[DataSet0]

ANOVA

ANOVA					
spf					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47.553	2	23.777	7.379E4	.000
Within Groups	.002	6	.000		
Total	47.555	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

spf
Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-1.45000*	.01466	.000	-1.4950	-1.4050
	formula 3	-5.43667*	.01466	.000	-5.4816	-5.3917
formula 2	formula 1	1.45000*	.01466	.000	1.4050	1.4950
	formula 3	-3.98667*	.01466	.000	-4.0316	-3.9417
formula 3	formula 1	5.43667*	.01466	.000	5.3917	5.4816
	formula 2	3.98667*	.01466	.000	3.9417	4.0316

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

spf

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 1	3	4.5733		
formula 2	3		6.0233	
formula 3	3			10.0100
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		spf
N		9
Normal Parameters ^a	Mean	6.8689
	Std. Deviation	2.43812
Most Extreme Differences	Absolute	.301
	Positive	.301
	Negative	-.232
Kolmogorov-Smirnov Z		.904
Asymp. Sig. (2-tailed)		.387

a. Test distribution is Normal.

