

**KARAKTERISASI DAN PENGARUH PENAMBAHAN ASAM
ASKORBAT TERHADAP NILAI *SUN PROTECTION FACTOR*
(SPF) SEDIAAN GEL TABIR SURYA BERBAHAN AKTIF
EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscuss sabdariffa*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Kimia



Oleh: Ni Made Nirmaladewi Sevistaodizia Putri

NIM: 2008036004

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ni Made Nirmaladewi Sevistaodizia Putri

NIM : 2008036004

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**KARAKTERISASI DAN PENGARUH PENAMBAHAN ASAM
ASKORBAT TERHADAP NILAI *SUN PROTECTION FACTOR*
(*SPF*) SEDIAAN GEL TABIR SURYA BERBAHAN AKTIF
EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA (*Hibiscuss sabdariffa*)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Desember 2024

Membuat Pernyataan,

Ni Made Nirmaladewi S.P

NIM: 2008036004



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr.Hamka Ngalijan, Semarang Telp. 024-7601295

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul :Karakterisasi dan Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Sediaan Gel Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa*)

Penulis : Ni Made Nirmaladewi Sevistaodizia Putri
NIM : 2008036004
Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Kimia.

Semarang, 3 Januari 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si
NIP: 197908192009121001

Sekretaris Sidang

Ana Mardiyah, M.Si
NIP: 198905252019032019

Penguji I

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd
NIP: 198104142005012003

Penguji II

Sri Rahmania, M.Pd
NIP: 199301162019032017



Pembimbing

Mutista Hafshah, M.Si
NIP: 199401022019032015

NOTA DINAS

Semarang, 20 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Karakterisasi dan Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa*)**

Nama : Ni Made Nirmaladewi Sevistaodizia Putri

NIM : 2008036004

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing



Mutista Hafshah, M. Si
NIP. 199401022019032015

ABSTRAK

Paparan sinar matahari secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada kulit. Salah satu langkah yang dianjurkan adalah menggunakan tabir surya (*sunblock*). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai *Sun Protection Factor (SPF)* pada sediaan gel ekstrak bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*) dengan menambahkan asam askorbat. Hasil uji fitokimia ekstrak bunga rosella menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan menentukan nilai absorbansi sediaan tabir surya menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis secara *in-vitro* pada konsentrasi 4.000 ppm dan 10.000 ppm. Keefektifan proteksi pada sediaan tabir surya ekstrak bunga rosella memiliki kategori ekstra pada formula dengan konsentrasi kadar ekstrak 5% sebesar $6,857 \pm 0,020$; $6,732 \pm 0,035$; $7,492 \pm 0,134$. Penambahan asam askorbat pada penelitian ini mempengaruhi hasil dari nilai SPF yang diperoleh, yaitu semakin tinggi nilai SPF yang dihasilkan dengan penambahan asam askorbat pada sediaan gel tabir surya.

Kata kunci : Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa*), tabir surya, nilai SPF

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil 'alamin puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran *Ilahirobbi* yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai, shalawat dan salam semoga di limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarganya, para sahabatnya, dan semoga kita semua termasuk kepada umat yang diakui sampai akhir zaman. Aamiin.

Tugas akhir ini penulis susun untuk membahas mengenai **“Karakterisasi dan Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Nilai *Sun Protection Factor (SPF)* Sediaan Gel Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa*)”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini penulis masih jauh dari kesempurnaan sehingga tugas akhir ini masih memerlukan banyak perbaikan. Oleh karena itu penulis menerima dengan terbuka dan senang hati terhadap kritik dan

saran membangun yang menuju ke arah perbaikan yang lebih baik dan bermanfaat bagi kita semua.

Penulisan tugas akhir ini tidak mungkin berjalan lancar tanpa adanya dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2. Bapak Dr. Musahadi, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Mulyatun, S. Pd., M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
4. Ibu Mutista Hafshah, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran serta motivasi kepada penulis dengan penuh pengertian dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Ika Nur Fitriani, S. Pd., M. Sc. dan Ibu Ana Mardiyah, M. Si. selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama masa studi.

6. Segenap Bapak/Ibu Dosen Kimia dan Civitas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta motivasi kepada penulis.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak I Made Hartawan dan Ibu Dwi Priastanti yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, motivasi, serta doa yang selalu mengiringi setiap langkah penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kakak penulis, Ni Putu Desinta Naninda Carissa Putri dan saudara kembar atau adek penulis, I Nyoman Wira Raditya Septyawan Putra yang selalu memberikan semangat dan doa terbaik untuk penulis.
9. Sahabat dan orang terdekat penulis, Arjuna, Kartika, Isnina, Enjelina, Inggrid, Arsyi, Anggita yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan doa untuk penulis.
10. Teman-teman seperjuangan Kimia 2020 khususnya Fitri, Neysha, dan Fitria yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk penulis.
11. Serta semua pihak yang sudah memberi dukungan dan motivasi penulis dalam menyelesaikan susunan tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat yang berlimpah, perlindungan, dan membalas amal serta kebaikan yang mereka berikan. *Aamiin Yaa Rabbal'alamiin.*

Semarang, 20 Desember 2024

Penulis

Ni Made Nirmaladewi S.P

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
B. Tujuan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Landasan Teori.....	8
1. Tanaman Rosella	8
2. Maserasi	12
3. Uji Fitokimia.....	15
4. Gel Tabir Surya	19
5. Kulit	27
B. Karakterisasi.....	31
1. Uji Nilai SPF.....	31
2. Uji Organoleptik.....	32
3. Uji Homogenitas	33

4. Uji pH.....	34
C. Kajian Pustaka.....	34
D. Hipotesis.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
B. Alat dan Bahan.....	37
C. Prosedur Kerja.....	38
1. Preparasi Sampel.....	38
2. Penetapan Kadar Air Simplisia.....	38
3. Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella.....	39
4. Uji Fitokimia (Oktapiya et al., 2022).....	40
5. Pembuatan Sediaan Gel Bunga Rosella (<i>Hibiscuss sabdarriffa</i>).....	41
6. Evaluasi Sediaan Gel.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Preparasi Bunga Rosella.....	47
B. Uji Kadar Air Simplisia.....	49
C. Ekstraksi Simplisia.....	51
D. Uji Fitokimia.....	53
E. Pembuatan Sediaan Gel Tabir Surya.....	58
F. Uji Organoleptik.....	60
G. Evaluasi Sediaan Gel.....	65
H. Penentuan Nilai SPF.....	71

BAB V PENUTUP	76
A. Kesimpulan.....	76
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN	91
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	108

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1	Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Bunga Rosella	41
Tabel 3 2	Nilai Spektrum EE-Intensitas Cahaya	43
Tabel 4. 1	Hasil Uji Fitokimia.....	53
Tabel 4. 2	Hasil Uji Hedonik Sediaan Gel.....	61
Tabel 4. 3	Hasil Mean Nilai pH dan Daya Sebar	65
Tabel 4. 4	Hasil Uji Nilai pH	67
Tabel 4. 5	Hasil Uji Daya Sebar.....	69
Tabel 4. 6	Hasil Nilai SPF Sediaan Gel (4000 ppm)	73
Tabel 4. 7	Hasil Nilai SPF Sediaan Gel (10.000 ppm)	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	<i>Hibiscuss sabdariffa</i>	8
Gambar 2. 2	Struktur Flavonoid (Arifin & Ibrahim, 2018)..	16
Gambar 2. 3	Struktur Tanin (Noer et al., 2018)	17
Gambar 2. 4	Struktur Saponin (Noer et al., 2018)	18
Gambar 2. 5	Struktur Carbopol.....	20
Gambar 2. 6	Struktur Gliserin.....	21
Gambar 2. 7	Struktur Asam Askorbat (Wulandari, 2017) ..	22
Gambar 2. 8	Struktur Propilen Glikol.....	23
Gambar 2. 9	Struktur Trietanolamin	24
Gambar 2. 10	Anatomi Kulit (Megawati, 2021)	28
Gambar 2. 11	Spektrofotometer UV-Vis.....	30
Gambar 4. 1	Simplisia Bunga Rosella	47
Gambar 4. 2	Serbuk Simplisia Bunga Rosella	49
Gambar 4. 3	Ekstrak Kental Bunga Rosella.....	52
Gambar 4. 4	Hasil Uji Flavonoid	54
Gambar 4. 5	Mekanisme Reaksi Uji Flavonoid Mg dengan HCl (Kurang, 2020).....	55
Gambar 4. 6	Hasil Uji Tanin.....	55
Gambar 4.7	Reaksi Penambahan FeCl ₃ (Taminggu & Tahril, 2022).....	56
Gambar 4. 8	Hasil Uji Saponin	56

Gambar 4. 9	Reaksi Hidrolisis Saponin dalam Air (Taminggu & Tahril, 2022).....	57
Gambar 4. 10	Hasil Pembuatan Sediaan Gel.....	60
Gambar 4. 11	Grafik Mean Uji Hedonik Sediaan Gel.....	64
Gambar 4. 12	Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel.....	68
Gambar 4. 13	Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel.....	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang dikenal dengan paparan sinar matahari sepanjang musim. Radiasi sinar matahari ini meliputi inframerah dan ultraviolet (UV). Rentang panjang gelombang ultraviolet (UV) dari sinar matahari berkisar antara 200 hingga 400 nm (Cahyani and Erwiyani, 2022). Namun, paparan sinar matahari yang terjadi secara berlebihan, terutama sinar UV dapat menyebabkan kerusakan pada kulit. Dampak negatif ini disebabkan oleh stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan antara senyawa pro-oksidan dan antioksidan, yang terjadi akibat produksi berlebihan spesies oksigen reaktif (ROS) dan mengganggu mekanisme pertahanan antioksidan di dalam sel (Puspitasari, Pratimasari and Andriani, 2019).

Dampak yang ditimbulkan oleh paparan sinar UV dari matahari, baik positif maupun negatif bergantung pada frekuensi dan panjang gelombang paparan, sensitivitas individu, dan intensitas sinar UV itu sendiri. Sinar UV dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan efek fisiologis dan panjang gelombangnya yaitu UV-A, UV-B, dan UV-C. Panjang gelombang UV-A berkisar antara 320-400 nm, dan dapat menyebabkan

perubahan warna kulit menjadi coklat tanpa menyebabkan inflamasi, sehingga dikenal sebagai daerah pigmentasi. Panjang gelombang UV-B berkisar antara 290-320 nm, dan dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Panjang gelombang UV-C berkisar antara 200-290 nm, namun sebagian besar sinar UV-C ini diserap oleh lapisan ozon di atmosfer dan tidak mencapai permukaan bumi (Hassan *et al.*, 2013). Salah satu upaya pencegahan terjadinya kerusakan pada kulit yang disebabkan oleh paparan sinar UV yang berlebihan, baik dari matahari maupun sumber buatan adalah menggunakan tabir surya (*sunblock*) sebagai perlindungan terhadap sinar matahari. Organisasi Kesehatan Dunia (*WHO*) merekomendasikan penggunaan tabir surya sebagai upaya melindungi kulit dari paparan sinar matahari langsung (Nahar *et al.*, 2018).

Salah satu cara mengatasi resiko terkena paparan sinar UV yang berlebih yaitu dengan menggunakan tabir surya, baik tabir surya sintesis maupun tabir surya alami. Kelebihan tabir surya alami (dari tanaman) yaitu mempunyai efek samping lebih rendah daripada tabir surya sintesis, karena tabir surya alami diambil dari tanaman, maka dari itu dapat memanfaatkan keanekaragaman tanaman yang ada di Indonesia. Selain itu, tabir surya alami tidak mengandung bahan kimia berlebih seperti tabir surya sintesis yang dapat

menimbulkan resiko bahaya terhadap kulit. Hal ini berkaitan dengan salah satu firman Allah, yakni :

كِرِيمِ زَوْجِ كُلِّ مَنْ فِيهَا أَنْبَتْنَا كَمْ الْأَرْضِ إِلَى يَرَوْا أَوْلَمْ

Artinya : Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (Q.S Asy-Syu'ara' :7)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan bumi yang didalamnya terdapat banyak tumbuhan dengan banyak manfaat dan keunggulannya (Bariyyah *et al.*, 2013).

Bahan alami yang mengandung senyawa aktif seperti tanin, antrakuinon, dan flavonoid yang telah diteliti kinerjanya terbukti dalam melindungi kulit dari sinar UV, salah satunya seperti bunga rosella yang mengandung sejumlah vitamin, mineral, dan komponen bioaktif lainnya yang memiliki aktivitas antioksidan (Andari, Sari and Noorlaela, 2018).

Ekstrak alami dari tumbuhan dapat menjadi sumber potensial tabir surya karena memiliki sifat fotoprotektif. Hal ini terkait dengan fakta bahwa tanaman sendiri tidak dapat menghindar dari paparan sinar matahari karena mereka membutuhkannya untuk proses fotosintesis. Namun, tanaman memiliki mekanisme perlindungan diri yang mencegah kerusakan akibat paparan sinar matahari. Ini menunjukkan

bahwa tanaman memiliki kemampuan untuk melindungi kulit melalui senyawa-senyawa bioaktif yang terdapat dari tanaman (Andari, Sari and Noorlaela, 2018).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bunga rosella seperti flavonoid, tanin, dan saponin menurut penelitian (Normaidah *et al.*, 2023) diketahui memiliki sifat sebagai fotoprotektor yang dapat menyerap radiasi sinar UV karena adanya gugus kromofor yang dapat menyerap sinar UV-A dan UV-B, sehingga mampu mengurai intensitas sinar UV pada kulit. Seperti senyawa fenolik yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang mengalami resonansi jika terpapar sinar UV. Sistem konjugasi suatu senyawa inilah yang memiliki potensi sebagai fotoprotektif.

Asam askorbat (vitamin C) sebagai tabir surya bekerja dengan cara menetralkan radikal spesies oksigen reaktif (ROS) yang dihasilkan oleh matahari di kompartemen berair pada kulit berdasarkan kapasitas oksidasi askorbat, mengurangi pembentukan sel kulit yang terbakar oleh sinar matahari, seperti eritema, dan immunosupresi, menghambat sintesis tirosinase dan menjaga hidrasi pada epidermis untuk melindungi kulit dan mencegah penetrasi dan ketidakstabilan yang buruk di kulit (Pasha, 2020).

Penelitian yang telah dilakukan (Safitri, Noval and Audina, 2023) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi vitamin C yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai SPF yang dihasilkan oleh sediaan tersebut. Hal itu dikarenakan vitamin C memiliki gugus kromofor sehingga dapat meningkatkan nilai absorbansinya. Vitamin C membentuk dehidroaskorbat (vitamin C yang teroksidasi) yang memiliki sifat relatif stabil, ditambah dengan adanya zat aktif dari tumbuhan yang digunakan yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga memperoleh nilai SPF. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif.

Pemilihan bentuk sediaan tabir surya disesuaikan dengan jenis kulit dan aktivitas individu. Beberapa macam bentuk sediaan seperti krim, gel, spray, stik dan lainnya, pada penelitian ini dipilih sediaan dalam bentuk gel dengan kelebihanannya mempunyai efek pendinginan pada kulit saat diaplikasikan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian dikulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori sehingga pernafasan pori tidak terganggu, mudah dicuci dengan air, dan memiliki kemampuan penyebaran pada kulit yang baik (Wardiyah, 2015).

Uraian latar belakang tersebut yang telah dijabarkan membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Karakterisasi dan Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Nilai *Sun Protection Factor (SPF)* Sediaan Gel Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa*)”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*) dan campuran ekstrak etanol bunga rosella - asam askorbat terhadap nilai SPF sediaan gel tabir surya ?
2. Bagaimana karakteristik fisik sediaan tabir surya berbahan aktif ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan campuran ekstrak etanol bunga rosella - asam askorbat terhadap nilai SPF yang terkandung pada sediaan gel tabir surya.
2. Untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan tabir surya berbahan aktif ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*).

D. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan pengetahuan mengenai manfaat ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*).
2. Dapat memberikan informasi mengenai penggunaan kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai antioksidan alami dalam pembuatan tabir surya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tanaman Rosella

1.1 Klasifikasi



Gambar 2. 1 *Hibiscuss sabdariffa*
(Sumber : <https://istockphoto.com>)

Divisi	: Magnoliopyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Dilleniidae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Malvaceae
Genus	: <i>Hibiscus</i>
Spesies	: <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn (Goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, 2019)

Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) seperti yang ada pada gambar 2.1 dikenal dengan nama gamet walanda (Sunda), dan kasturi roriha (Ternate). Di Perancis disebut *roselle oseille rouge* atau *oseille de guinne* ; dalam Bahasa Spanyol disebut *quimbombo chino, sereni, rosa de Jamaica, flor de Jamaica, Jamaica, agria, agrio de Guinea, quetmia dcida, vina* dan *vinuela*; dalam Bahasa Portugis disebut *vinagreira, azeda de Guine, cururu azedo* dan *quaibeiro azedo*; dalam Bahasa Belanda disebut *suriname* atau *zuring*; di Afrika Utara dan Timur disebut karkade atau *carcade* dan dikenal dengan nama-nama dalam perdagangan farmasi dan makanan bumbu di Eropa (Goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, 2019).

1.2 Uraian Tumbuhan

Rosella memiliki lebih dari 300 spesies yang tersebar pada daerah tropis dan non tropis. Kebanyakan tanaman rosella dipergunakan sebagai tanaman hias dan beberapa diantaranya dipercaya memiliki kasiat medis, salah satu diantaranya adalah rosella merah atau roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). Bunga rosella memiliki putik sekaligus serbuk sari sehingga tidak memerlukan bunga lain untuk

bereproduksi. Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dapat hidup di daerah yang memiliki iklim lembab dan hangat pada daerah tropis dan subtropis. Rosella memiliki kelebihan dibandingkan dengan tanaman tropis dan subtropis lainnya yaitu dapat bertahan dalam cuaca yang sangat dingin serta dapat hidup dalam ruangan yang memiliki sedikit pencahayaan akan tetapi pertumbuhan terbaik diperoleh pada ruang terbuka dengan cahaya matahari (Haidar, 2016).

Rosella merupakan tumbuhan semak yang tinggi tumbuhan mencapai 2,4 m, batang berwarna merah, berbentuk bulat dan berbulu; daun berseling 3-5 helai dengan panjang 7,5-12,5 cm berwarna hijau, ibu tulang daun kemerahan, tangkai daun pendek. Bentuk lembaran daun bersifat anisofili (polimorfik), lembaran daun yang terletak di bagian pangkal batang tidak berbagi, bentuk daun bulat telur, tangkai daun pendek. Daun-daun di bagian cabang dan ujung batang berbagi, panjang tangkai daun 0,3-12 cm, hijau hingga merah; pangkal daun meruncing, sedikit berambut, batang tunggal, kuncup bunga tumbuh dari bagian ketiak daun, tangkai bunga berukuran 5-20 mm;

kelopak bunga berlekatan, tidak gugur, tetap mendukung buah, berbentuk lonceng (Haidar, 2016).

1.3 Kandungan Kimia

Ahli gizi menemukan kelopak segar rosella yang dijual di pasar Amerika Tengah tinggi kalsium, riboflavin, niasin, dan zat besi. Kandungan vitamin C yang terdapat dalam bunga rosella lebih banyak dibandingkan dengan buah-buahan lainnya. Selain kandungan vitamin C yang sangat tinggi, rosella juga kaya akan mineral seperti kalium, fosfor, potassium, dan zat besi yang sangat penting bagi tubuh.

Rosella juga mengandung vitamin C, vitamin A, dan asam amino. Tubuh manusia membutuhkan 22 asam amino, 18 diantaranya terpenuhi dari bunga rosella, termasuk ariginin dan lisin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh.

Kandungan senyawa yang paling banyak pada bunga rosella adalah adanya senyawa antosianin yang membentuk flavonoid dan berperan sebagai antioksidan. Antosianin yang menyebabkan warna merah pada tanaman ini mengandung delfinidin-3-siloglukosida, delfinidin-3-glukosida, sianidin-3-siloglukosida, sedangkan flavonoidnya mengandung

gospetin dan mucilage. Mucilage merupakan polisakarida yang terdiri dari molekul besar gula dan asam uronat yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik. Flavonoid rosella terdiri dari flavonos dan pigmen antosianin. Pigmen antosianin ini yang membentuk warna ungu kemerahan menarik pada kelopak bunga. Semakin pekat warna merah pada kelopak bunga rosella, maka rasanya semakin asam dan kandungan antosianin (antioksidan) semakin tinggi. Antosianin disini berperan penting menjaga kerusakann sel akibat penyerapan sinar UV berlebih. Ia melindungi sel-sel tubuh dari perubahan akibat radikal bebas (Haidar, 2016)

2. Maserasi

Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan, dalam penelitian ini. Ekstraksi ialah suatu metode yang digunakan untuk mengeluarkan satu komponen campuran dari zat padat dengan bantuan zat cair sebagai pelarut. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan perendaman sampel kering yang telah dihancurkan menggunakan pelarut organik selama beberapa hari sambil dilakukan pengadukan kemudian dilakukan penyaringan sehingga

diperoleh cairan. Pengadukan dilakukan agar mempercepat proses ekstraksi. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dengan flavor yang baik karena dilakukan tanpa melalui proses pemanasan sehingga dapat mengurangi kerusakan komponen aromatik. Beberapa faktor dalam proses ekstraksi yang mempengaruhi faktor ekstraksi diantaranya jenis pelarut, rasio berat bahan dengan volume pelarut, suhu, pengadukan, waktu ekstraksi, dan ukuran sampel. Kelemahan pada metode ini adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Akan tetapi metode ini cocok digunakan pada simplisia atau senyawa metabolit yang tidak tahan panas (Wiraningtyas *et al.*, 2019).

Metode maserasi memiliki prinsip ketika cairan penyari (pelarut) akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif maka zat aktif yang terkandung di dalam sel akan terekstrak keluar karena adanya perbedaan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel. Peristiwa tersebut akan terus berlangsung sampai terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel (Megawati, 2021a).

Salah satu pelarut organik yang sering digunakan untuk proses ekstraksi dan sudah banyak digunakan dalam

laporan atau artikel penelitian yaitu etanol. Beberapa alasan penggunaan etanol yang sangat luas antara lain karena etanol relatif tidak toksik dibandingkan dengan aseton dan metanol, biaya murah, dapat digunakan pada berbagai metode ekstraksi, serta aman untuk ekstrak yang akan dijadikan obat-obatan dan makanan. Alasan lainnya adalah karena etanol merupakan pelarut yang mudah didapatkan, efisien, aman untuk lingkungan, dan memiliki tingkat ekstraksi yang tinggi (Hakim and Saputri, 2020).

Konsentrasi dari etanol sangat mempengaruhi hasil dari ekstrak yang didapatkan. Penggunaan Etanol sebagai pelarut dapat dikombinasikan dengan air yang dinyatakan dengan satuan persen (%) dan sekaligus dapat dijadikan parameter dalam proses ekstraksi. Kombinasi etanol-air menghasilkan perbedaan konsentrasi polaritas dari pelarut ekstraksi. Konsentrasi dari etanol sangat menentukan kekuatan hidrofobik pada proses pelarutan serta kekuatan ikatan-ikatan hidrogen atau gaya *van der Waals* dari komponen target dalam proses pelarutan dan penyarian dari komponen target. Mengacu kepada teori kesamaan dan kemampuan saling bercampur, semakin mirip polaritas pelarut dengan zat terlarut, semakin cepat pelarutan zat terlarut dari sel

tumbuhan. Meningkatnya konsentrasi etanol dapat meningkatkan laju disolusi dan ekstraksi. Ketika konsentrasi etanol lebih besar dari 70%, tingkat ekstraksi komponen target sedikit menurun, kemungkinan karena denaturasi protein meningkatkan resistensi difusi pada konsentrasi etanol yang lebih tinggi (Hakim and Saputri, 2020).

3. Uji Fitokimia

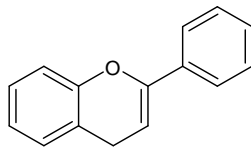
Uji fitokimia merupakan cara identifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat memisahkan bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Uji fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam penelitian fitokimia yang bertujuan memberikan gambaran golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Uji fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna menggunakan pereaksi warna. Hal penting dalam melakukan uji fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (apt Wahyu Ariawan *et al.*, 2021).

Fitokimia merupakan ilmu pengetahuan yang menguraikan aspek kimia dalam suatu tanaman. Kajian

fitokimia meliputi uraian yang mencakup berbagai macam senyawa organik yang dibentuk dan disimpan oleh organisme, meliputi struktur kimia, biosintesisnya, perubahan serta metabolismenya, penyebaran secara alamiah dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman (apt Wahyu Ariawan *et al.*, 2021).

3.1 Flavonoid

Senyawa flavonoid termasuk ke dalam senyawa fenol yang terdiri substitusi benzene dengan gugus OH. Flavonoid juga mampu berperan sebagai antioksidan dengan cara memotong reaksi oksidasi pada radikal bebas dan menangkapnya (Kartika *et al.*, 2022). Flavonoid pada tanaman juga berperan untuk memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, biru, oranye, dan warna ungu pada daun, buah, dan bunga. Flavonoid termasuk dalam golongan polifenol yang dapat larut dalam air (Andriana, Kumalasari and Hadi, 2023).

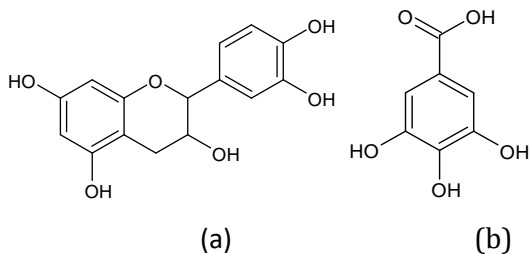


Gambar 2. 2 Struktur Dasar Flavonoid (Pasaribu, 2019)

3.2 Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terbentuk dari gugus hidroksil yang kompleks dan memiliki bentuk beragam dan termasuk senyawa polifenol. Tanin memiliki peran sebagai antioksidan biologis dan juga menangkap radikal bebas. Tanin memiliki struktur gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada cincin *benzene* (C6). Secara umum, tanin dikelompokkan menjadi dua, yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi bertahan terhadap reaksi hidrolisis (Julianto, 2019).

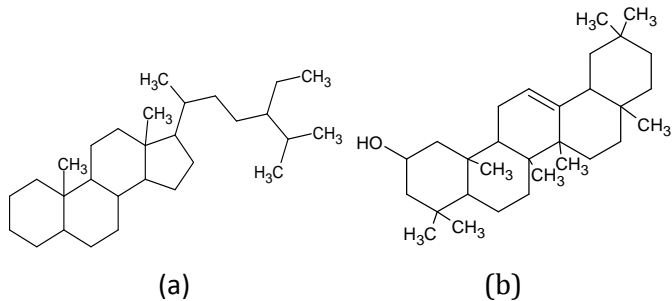
Tanin terhidrolisis oleh asam atau enzim, sehingga akan menghasilkan asam galat elagit. Contoh tanin yang terhidrolisis yaitu gallotanin yang termasuk senyawa gabungan dari karbohidrat dan galat.



Gambar 2.3 (a) Struktur Tanin Terkondensasi, (b) Struktur Tanin Terhidrolisis (Ghosh, 2015)

3.3 Saponin

Saponin merupakan senyawa amfifilik, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Saponin juga dikenal sebagai senyawa *nonvolatile* yang larut dalam air dan alkohol. Saponin mampu menurunkan tegangan pada permukaan air, sehingga akan menyebabkan terbentuknya buih pada permukaan air setelah dikocok. Saponin mampu meredam superoksida melalui pembentukan hiperoksida, sehingga mampu mencegah kerusakan biomolekuler akibat radikal bebas dan berperan sebagai antioksidan (Andriana, Kumalasari and Hadi, 2023).



Gambar 2. 4 (a) Struktur Saponin Steroid, (b) Struktur Saponin Triterpenoid (Anggraeni Putri, Chattri and Advinda, 2023)

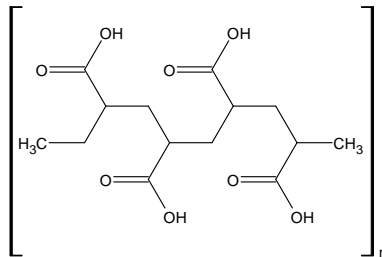
4. Gel Tabir Surya

4.1 Gel

Gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul anorganik yang besar, gel bisa disebut juga sebagai jeli. Gel adalah sediaan bermassa lembek, berupa suspensi yang dibuat dari zarah kecil senyawaan organik atau makromolekul senyawa organik, masing-masing terbungkus dan saling terserap oleh cairan. Dalam formulasi sediaan gel, eksipien *gelling agent* (bahan pembentuk gel) menjadi factor krusial yang memengaruhi sifat fisiknya (Thomas *et al.*, 2023).

Kelebihan sediaan gel yaitu mempunyai efek pendinginan pada kulit saat digunakan, mempunyai penampilan sediaan yang jernih dan elegan, setelah kering pada kulit meninggalkan film tembus pandang, elastis, daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori-pori sehingga pernafasan pori-pori tidak terganggu, dapat dengan mudah dicuci dengan air, dan kemampuan penyebarannya pada kulit baik (Depkes RI, 2020).

4.1.1 Carbopol



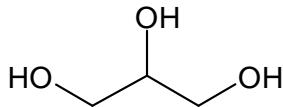
Gambar 2. 5 Struktur Carbopol

Sumber : (Sahoo, Chakraborti and Mishra, 2011)

Carbopol terdiri dari rantai polimer yang terbentuk dari unit-unit monomer asam akrilat atau metakrilat seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5. Carbopol merupakan salah satu *gelling agent* yang sering digunakan. *Gelling agent* harus bersifat inert, aman serta tidak reaktif terhadap komponen lainnya. Carbopol 940 merupakan *gelling agent* yang sangat umum digunakan dalam produksi kosmetik karena kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi, tidak toksik jika diaplikasikan ke kulit dan penyebaran di kulit lebih mudah. Carbopol 940 adalah bubuk halus yang banyak digunakan sebagai gel dalam produk kosmetik dan *personal care*.

Peran carbopol 940 adalah untuk menanggukhan zat padat dalam cairan, mencegah emulsi dari pemisahan dan mengontrol konsistensi dalam produk kosmetik. Pada penggunaan *gelling agent* karakteristiknya harus disesuaikan terhadap bentuk sediaanya. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam *gelling agent* yaitu sebesar 0,5 - 2,0%. Semakin tinggi viskositas gel maka struktur gel akan semakin kuat (Rowe, JSheskey and Quinn, 2020).

4.1.2 Gliserin

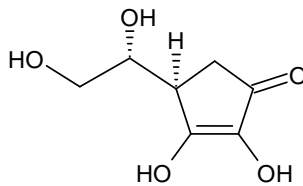


Gambar 2. 6 Struktur Gliserin
(Sumber : <https://chemuza.org>)

Gliserin merupakan senyawa organik dengan rumus kimia $C_3H_8O_3$ seperti pada gambar 2.6. Gliserin adalah humektan yang mampu mengikat air dan dapat melembapkan kulit. Pemerian gliserin yaitu cairan bening, tidak bewarna, tidak memiliki bau, rasa manis (>0,6 manis dari sukrosa) dan higroskopis. Gliserin memiliki titik didih $290^\circ C$, titik leleh $17,8^\circ C$, larut dalam etanol

95% dan metanol (Yasminda, 2023). Dengan adanya tiga gugus hidroksil, gliserin memiliki kemampuan untuk menarik senyawa seperti polifenol, tanin, saponin, flavonoid, minyak esensial, dan senyawa lainnya (Ramadhan *et al.*, 2024).

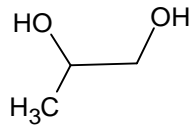
4.1.3 Asam Askorbat



Gambar 2. 7 Struktur Asam Askorbat
Sumber: (Wulandari, 2017)

Asam askorbat (vitamin C) merupakan golongan antioksidan yang sering digunakan baik pada sediaan oral maupun sediaan topikal. Asam askorbat diketahui dapat menghalangi pembentukan radikal bebas dan menstimulasi sistem imunologi kulit (Titta H *et al.*, 2015).

4.1.4 Propilen Glikol

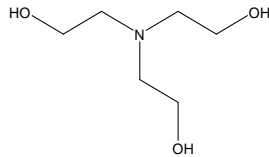


Gambar 2. 8 Struktur Propilen Glikol
(Sumber : <https://chemuza.org>)

Propilen glikol adalah cairan jernih, teksturnya kenyal, tidak berwarna, tidak berbau, rasanya manis mirip gliserin. Selain sebagai humektan, propilen glikol juga bisa digunakan sebagai pelarut, ekstraktan, pengawet, disinfektan, dan agen antimikroba. Propilen glikol stabil pada suhu rendah dan wadah tertutup karena terhindar dari agen pengoksidasi. Kestabilan propilen glikol bisa ditambah dengan menambahkan etanol 96% dan gliserin atau air (Tsabitah *et al.*, 2020).

Propilen glikol digunakan karena mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik yang dapat menurunkan gaya tarik intermolekul dari air sehingga dapat melarutkan bahan aktif yang mempunyai sifat tidak larut dalam air, propilen glikol dipilih karena tidak mempunyai ketoksikan yang tinggi (Fitrianingsih, 2022).

4.1.5 Trietanolamin



Gambar 2. 9 Struktur Trietanolamin

Sumber: (Tsabitah *et al.*, 2020)

Trietanolamin adalah cairan kental, berwarna bening hingga kuning pucat, memiliki bau lebah mirip amoniak, dan bersifat higroskopis. Kelarutan trietanolamin adalah mudah larut dalam air, ethanol 96% P, dan dalam kloroform (Tsabitah *et al.*, 2020).

4.2 Tabir Surya

Tabir surya adalah sediaan yang digunakan pada permukaan kulit yang bekerja menyerap, menghambur, atau memantulkan sinar ultraviolet. Suatu tabir surya mengandung senyawa yang dapat melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV dimana mekanisme kerjanya dapat dibagi menjadi dua yaitu secara fisik dan kimia. Secara fisik tabir surya dapat menghalangi dan membiasakan sinar UV yang mengenai kulit, sedangkan secara kimia tabir surya

bekerja dengan menyerap sinar UV yang dipancarkan matahari. Kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dan mencegah paparan sinar matahari dapat ditentukan efektifitasnya menggunakan nilai *Sun Protection Factor (SPF)* (Wiraningtyas *et al.*, 2019).

Tabir surya dirancang untuk memberikan fotoproteksi terhadap radiasi sinar matahari meliputi UVA dan UVB dengan mekanisme *physical blockers* ataupun *chemical absorber* yang dibuat dalam bentuk sediaan produk yakni: gel, semprot aerosol, produk kosmetik dan emulsi minyak dalam air (M/A) ataupun air dalam minyak (A/M). Menurut (Megawati, 2021a) tabir surya dapat diklasifikasikan dalam 2 kategori utama berdasarkan tujuan produk:

- 1) Tabir surya primer: produk yang memiliki tujuan utama sebagai fotoproteksi pada kulit. Banyak dikembangkan untuk produk tabir surya yang digunakan saat di pantai dan aktivitas di luar lainnya.
- 2) Tabir surya sekunder: produk yang memiliki tujuan bahwa tabir surya yang terkandung hanyalah sebagai bahan tambahan dan memiliki

tujuan khusus sebagai kosmetik. Contohnya primer, krim pelembab, kosmetik rias dan lainnya.

Nilai *Sun Protection Factor (SPF)* hanya khusus digunakan untuk melindungi radiasi sinar UV-B pada panjang gelombang 290-320 nm dan tidak dapat digunakan untuk melindungi sinar UV-A karena sinar UV A mempunyai panjang gelombang sekitar 320-400 nm yang dapat menyebabkan penuaan dini pada kulit, sedangkan sinar nilai SPF hanya bisa melindungi paparan dari sinar UV B yang umumnya menyebabkan *sunburn*. Semakin tinggi nilai SPF suatu bahan tabir surya, maka semakin baik pula kemampuan perindungannya terhadap kulit (Wiraningtyas *et al.*, 2019).

Food and Drug Administration (FDA) membagi efektivitas produk tabir surya berdasarkan nilai SPF-nya menjadi :

- 1) Tabir surya dengan SPF 2 menahan sekitar 50% dari sinar UVB.
- 2) Tabir surya dengan SPF 10 menahan sekitar 85% dari sinar UVB.
- 3) Tabir surya dengan SPF 30 menahan sekitar 97%, SPF yang lebih tinggi dari pada 30 tidak

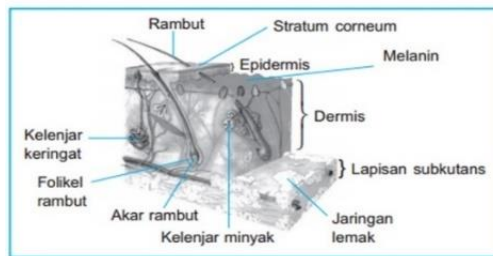
memberikan perlindungan UV yang lebih, ia hanya dapat memberikan perlindungan untuk waktu yang lebih lama (Sugawara and Nikaido, 2014).

Efektivitas tabir surya dapat dinyatakan dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Evaluasi nilai SPF dapat menggunakan uji *in vivo* maupun uji *in vitro* akan tetapi uji *in vivo* membutuhkan waktu yang lama, lebih sulit dan kompleks karena pada uji *in vivo* melibatkan penggunaan hewan percobaan, perawatan laboratorium dan biaya yang lebih tinggi. Sehingga dapat menggunakan uji *in vitro* yang dapat dinilai dari absorpsi sediaan tabir surya menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis (Kintoko and Mastur, 2017). Efektivitas sediaan tabir surya dapat dinilai dengan menghitung nilai SPF, persentase transmisi pigmentasi (%TP) dan transmisi eritema (%TE) (Megawati, 2021a).

5. Kulit

Kulit adalah bagian dari tubuh manusia yang berfungsi sebagai pelindung dari pengaruh eksternal. Berdasarkan strukturnya kulit manusia memiliki 3 komponen lapis utama yakni: lapisan epidermis, lapisan dermis dan lapisan hypodermis seperti yang terdapat pada gambar 2.10

(Megawati, 2021a). Selain sebagai pelindung dari pengaruh eksternal kulit juga berfungsi sebagai pencegah dehidrasi, pengatur suhu, dan juga dapat mengganti sel yang telah rusak atau mati (Puspitasari, Pratimasari and Andriani, 2019).



Gambar 2. 10 Anatomi Kulit (Megawati, 2021a)

Setiap manusia memiliki jenis kulit yang berbeda-beda, hal ini dapat dikategorikan berdasarkan jenis kelamin, warna, sensitivitas UV, keretakan, sifat berminyak, kesehatan, kebutuhan khusus dan lainnya (Megawati, 2021a). Organ kulit dibentuk dari jaringan ikat yang terdiri atas komponen selular dan matriks ekstraseluler. Matriks ekstrasel mengandung dua makromolekul utama, salah satunya kolagen. Kolagen yang nantinya akan dipengaruhi oleh proses penuaan. Mekanisme penuaan kulit diakibatkan oleh faktor ekstrinsik dan intrinsik. Adanya

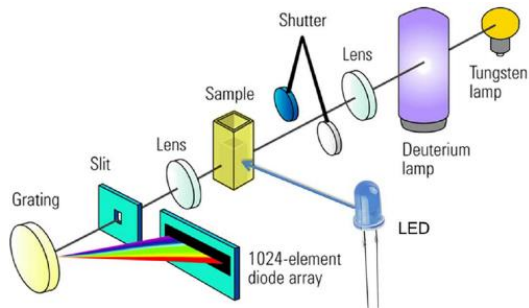
gangguan pada faktor intrinsik mengakibatkan peningkatan radikal bebas dan pemendekan telomere yang nantinya akan menyebabkan penurunan produksi kolagen. Faktor ekstrinsik yang disebabkan oleh sinar UV dan merokok menyebabkan pertumbuhan abnormal elastin. Abnormal elastin menyebabkan tipisnya jaringan dermis dan epidermis (Dewiastuti and Hasanah, 2017).

6. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis terdiri dari dua komponen utama, yaitu spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan spektra panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer merupakan alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur energi secara relatif bila energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Indriyati, Andayani and Sunarwidhi, 2023).

Spektrofotometer UV-Vis adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis berdasarkan penyerapan cahaya atau energi radiasi oleh

suatu larutan. Jumlah cahaya atau energi radiasi yang diserap memungkinkan pengukuran jumlah zat penyerap dalam larutan secara kuantitatif. Spektrum ini timbul dari transisi elektron suatu molekul. Bagian dari molekul yang bertanggung jawab dalam transisi ini adalah kromofor. Kromofor adalah gugus tak jenuh kovalen yang dapat menyerap radiasi dalam daerah-daerah UV dan sinar tampak. Adanya substituen tertentu (auksokrom) pada kromofor dapat mengubah spektrum serapan dari kromofor, karena terjadinya efek pergeseran panjang gelombang ke arah yang lebih panjang akibat efek resonansi dari substituen tersebut (Suhaenah, Tahir and Nasra, 2019).



Gambar 2. 11 Spektrofotometer UV-Vis
(Sumber : <https://farmasiindustri.com/cpob/kualifikasi>)

Prinsip spektrofotometer UV-Vis dengan radiasi pada rentang panjang gelombang 200-800 nm dilewatkan

melalui suatu larutan senyawa. Elektron-elektron pada ikatan didalam molekul menjadi tereksitasi sehingga menempati keadaan kuantum yang lebih tinggi dan dalam proses menyerap sejumlah energi yang melewati larutan tersebut. Semakin longgar elektron tersebut ditahan dalam ikatan molekul, semakin panjang gelombang (energi lebih rendah) radiasi yang diserap (Indriyati, Andayani and Sunarwidhi, 2023).

Spektrofotometer dapat digunakan untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi atau diteruskan. Jika radiasi yang monokromatik melewati larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap, maka radiasi ini akan dipantulkan, diabsorpsi oleh zatnya, dan sisanya ditransmisikan. *Lambert* dan *Beer* telah menurunkan secara empirik hubungan antara intensitas cahaya yang ditransmisikan dengan tebalnya larutan dan hubungan antara intensitas tadi dengan konsentrasi zat (Pratiwi, Senadi and Ginayanti, 2016a).

B. Karakterisasi

1. Uji Nilai SPF

Pengukuran SPF adalah cara utama untuk menentukan efektivitas pada formulasi tabir surya. Semakin tinggi nilai SPF, semakin baik perlindungan tabir surya terhadap sinar

UV. Tabir surya digunakan untuk membantu mekanisme pertahanan alami tubuh untuk melindungi terhadap radiasi UV yang berbahaya dari matahari, yang tujuannya didasarkan pada kemampuannya untuk menyerap, memantulkan atau menyebarkan sinar matahari (Mbanga *et al.*, 2014).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi penentuan nilai SPF, misalnya, tidak adanya penerapan metode yang tepat untuk mengevaluasi produk tabir surya, kombinasi dan konsentrasi tabir surya, penggunaan pelarut yang berbeda di mana tabir surya dilarutkan, jenis emulsi, efek dan interaksi komponen tambahan lainnya seperti ester, emolien dan pengemulsi yang digunakan dalam formulasi; penambahan bahan aktif lainnya; sistem pH, viskositas dan emulsi sifat reologi, antara faktor-faktor lain, yang dapat meningkatkan atau menurunkan penyerapan UV setiap tabir surya (Pratiwi, Senadi and Ginayanti, 2016a).

2. Uji Organoleptik

Metode uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian adalah uji skoring dengan jumlah panelis semi terlatih sebanyak 25 orang dan level skor yang disediakan pada setiap parameter yaitu 1,00 – 4,00. Uji skoring artinya pemberian skor untuk atribut yang dinilai menurut kesan

mutu atau intensitas karakteristik sensoriknya, menurut skala numerik yang telah disediakan untuk masing-masing deskripsinya. Uji skoring termasuk dalam jenis uji skalar dalam evaluasi sensori. Pada uji skalar penulis diminta menyatakan besaran kesan yang diperolehnya. Besaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk besaran skalar atau dalam bentuk skala numerik (Yuliasari, Ayuningtyas and Erminawati, 2023).

3. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan agar mengetahui sediaan gel tabir surya ekstrak bunga rosella memenuhi persyaratan homogenitas yaitu sediaan gel tabir surya yang dihasilkan homogen dan tidak terdapat butiran kasar. Persyaratan homogenitas sediaan gel tabir surya dimaksudkan agar bahan aktif dalam sediaan terdistribusi merata. Selain itu agar sediaan tidak mengiritasi ketika dioleskan di kulit. Sejumlah tertentu sediaan dioleskan pada dua keping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Bahri, 2021).

4. Uji pH

Pemeriksaan pH merupakan parameter fisikokimia yang harus dilakukan untuk sediaan gel karena pH berkaitan dengan efektivitas zat aktif, stabilitas zat aktif dan sediaan, serta kenyamanan di kulit sewaktu digunakan. Terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik. Selama penyimpanan 2 minggu. Diperhatikan ada tidaknya perubahan gel, jika tidak ada berarti sediaan tersebut cukup stabil (Megawati, 2021b). Setelah itu dilakukan pengukuran pH sediaan tabir surya menggunakan alat pH meter, pH sediaan gel berkisar 4,5-8 (SNI, 1996).

C. Kajian Pustaka

1. (Marpaung, Luliana and Susanti, 2015) pada penelitiannya menyatakan jika krim tabir surya ekstrak metanol kelopak *Hibiscus sabdariffa* memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Krim yang memiliki nilai SPF paling tinggi yaitu krim F1 (1%) dengan nilai SPF 2,41 sedangkan F2 (2%) dengan nilai SPF 2,20, dan F3 (3%) nilai SPF-nya 1,97.
2. Hasanah (2020) pada penelitiannya menyatakan bahwa formula ekstrak kelopak bunga rosella yang baik digunakan yaitu F4 karena SPF yang dihasilkan memenuhi

standar tabir surya yang berkisar pada nilai 15-30. Sedangkan F1, F2, dan F3 belum memenuhi standar SPF pada lip balm. SPF yang dihasilkan pada masing-masing sediaan yaitu F1 (0 g)=3,06; F2 (9 g)=4,46; F3 (12 g)=11,76; F4 (15 g)=23,07.

3. (Nopiyanthi and Aisiyah, 2020) pada penelitiannya menyatakan bahwa nilai SPF dari ekstrak, fraksi nheksana, fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak bunga rosela yaitu berturut-turut $6,63 \pm 0,23$; $10,11 \pm 0,61$; $13,83 \pm 1,50$; $11,15 \pm 0,47$.
4. (Yasminda, 2023) pada penelitiannya menyatakan bahwa penambahan asam askorbat (vitamin C) pada lotion dapat menurunkan pH, meningkatkan nilai viskositas dan nilai SPF, menurunkan %TP dan %TE lotion sampai pada konsentrasi vitamin C 2,5%.
5. (Safitri, Noval and Audina, 2023) pada penelitiannya menyatakan bahwa penambahan asam askorbat (vitamin C) dapat mempengaruhi warna sediaan, meningkatkan nilai viskositas sediaan, dan meningkatkan nilai daya sebar pada sediaan.

D. Hipotesis

Ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*) diharapkan positif memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Sediaan tabir surya ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*) dengan variasi kadar ekstrak bunga rosella dan penambahan asam askorbat (vitamin C) diduga dapat meningkatkan nilai SPF pada sediaan gel tabir surya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang pada bulan Juni-September 2024.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas ukur (IWAKI), Beaker gelas (IWAKI), batang pengaduk, spatula, cawan petri, kaca arloji, labu ukur (IWAKI), stirrer, *thermometer*, tabung reaksi (IWAKI), timbangan analitik (OHAUS), pH meter (OHAUS), blender, alat destilasi, *oven*, *rotary evaporator* (DIAB), spektrofotometer UV-Vis (Orion Aquamate 8000).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ekstrak bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*) yang diperoleh dari Kota Magelang, Carbopol 940, Gliserin, Propilen Glikol, Asam Askorbat, Trietanolamin (TEA), magnesium (Mg), HCl 2N, FeCl₃ 0,1N, akuades dan pelarut yang digunakan adalah etanol 96%.

C. Prosedur Kerja

1. Preparasi Sampel

Proses preparasi bunga rosella dapat dilakukan dengan cara bunga rosella dipetik secukupnya, kemudian dicuci menggunakan air mengalir hingga kotoran-kotoran hilang. Setelah bersih, bunga rosella dipotong kecil-kecil yang bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan. Sampel yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan cara diblender dan di ayak untuk memperoleh serbuk halus.

2. Penetapan Kadar Air Simplisia (AOAC, 2005)

Pada penetapan kadar air secara gravimetri ini menggunakan metode AOAC (*Association of Official Agricultural Chemists*) dilakukan dengan mengoven dua buah cawan petri selama ± 1 jam pada suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ yang kemudian ditimbang untuk mengetahui berat konstan. Simplisia ditimbang ± 5 g pada cawan petri yang telah dikeringkan sebelumnya dan dioven selama 3 jam dengan suhu yang sama, kemudian dimasukkan ke dalam desikator, setelah dingin cawan berisi simplisia ditimbang beratnya. Persen kadar air dapat dihitung menggunakan persamaan 3.1.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan ;

A merupakan cawan petri kosong setelah dioven

B merupakan cawan petri + bobot simplisia

C merupakan cawan petri + bobot simplisia setelah dioven

3. Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella

Serbuk bunga rosella diekstraksi menggunakan metode maserasi. Sebanyak 300 g serbuk simplisia bunga rosella dan hasil destilasi etanol 96% dimasukkan dengan perbandingan serbuk bunga rosella:etanol 96% (1:10). Proses maserasi diawali dengan memasukkan 300 g serbuk bunga rosella kedalam wadah, kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 96% yang telah didestilasi sebanyak satu liter, kemudian wadah ditutup selama 1×24 jam sambil sesekali di kocok. Setelah 1×24 jam ekstrak disaring, filtrat yang didapat dimasukkan ke dalam botol. Ekstrak sebelumnya di remaserasi kembali menggunakan etanol 96% dengan perbandingan sama seperti sebelumnya selama 1×24 jam, dan seterusnya sampai filtrat yang didapatkan berwarna bening (Hasanah, 2020). Perhitungan persen rendemen menggunakan persamaan 3.2.

$$\% \text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

..... (3.2) (Sobari, Ramadhan and Destiana, 2022)

4. Uji Fitokimia (Oktapiya, Pratama and Purnamaningsih, 2022)

a. Flavonoid

Ekstrak kental bunga rosella 0,5 g dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian dilarutkan dalam 1-2 ml etanol 96%. Setelah itu ekstrak ditambah serbuk magnesium 0,2 g dan 4-5 tetes HCl pekat. Larutan berwarna merah atau jingga menunjukkan terbentuknya flavonoid.

b. Tanin

Ekstrak bunga rosella 0,5 g dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 5 mL air panas kemudian dikocok rata, lalu ditetesi 2-3 tetes FeCl_3 0,1N. Jika terjadi perubahan warna menjadi biru hitam atau biru hijau menunjukkan adanya senyawa tanin dalam ekstrak.

c. Saponin

Ekstrak bunga rosella 0,5 g ditambahkan air panas 10 mL, kemudian didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik. Terbentuknya busa yang stabil selama 10 menit. Pada penambahan 2 tetes HCl, busa tidak hilang maka positif mengandung saponin.

5. Pembuatan Sediaan Gel Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*)

Tabel 3.1 Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Bunga Rosella

	Ekstrak (g)	Carbopol 940 (g)	Propilen Glikol (g)	TEA (g)	Gliserin (g)	Asam Askorbat (g)	Akuades (mL)
F1	0	1	10	2	5	-	82
F2	1	1	10	2	5	-	81
F3	3	1	10	2	5	-	79
F4	5	1	10	2	5	-	77
F5	0	1	10	2	5	1	81
F6	1	1	10	2	5	1	80
F7	3	1	10	2	5	1	78
F8	5	1	10	2	5	1	76
	Bahan Aktif 1	Gelling Agent	Pengawet	Pengstabil	Humektan	Bahan Aktif 2	Pelarut

Keterangan :

Modifikasi formula sediaan gel ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) (Segara, 2019)

Carbopol 940 (*gelling agent*) dengan berat 1 g tiap formulasinya didispersikan ke dalam akuades yang sudah dipanaskan dan lalu diaduk secara kontinu di atas *magnetic stirrer* hingga homogen. Carbopol yang homogen tersebut ditambahkan dengan trietanolamin dan diaduk secara perlahan hingga massa gel terbentuk. Ekstrak bunga rosella ditambahkan, kemudian dimasukkan juga propilen glikol dan gliserin diaduk hingga merata, kemudian ditambahkan

akuades hingga mencapai berat yang ditentukan. Empat formulasi selanjutnya dilakukan dengan cara menambahkan asam askorbat 1 g ke dalam formulasi yang sama perlakuannya dengan sebelumnya, dengan tujuan untuk perbandingan nilai SPF yang dihasilkan dengan formulasi yang sebelumnya tanpa asam askorbat.

6. Evaluasi Sediaan Gel

a. Uji Nilai SPF Sediaan

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan cara semua sediaan ekstrak bunga rosella masing-masing ditimbang sebanyak 0,1 g pada pengenceran 4000 ppm dan 0,25 g untuk pengenceran 10.000 ppm, masing-masing dilarutkan pada labu ukur 25 mL menggunakan etanol 96% dan dicampur hingga homogen. Spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi terlebih dahulu dengan etanol 96%. Etanol 96% dimasukkan ke dalam kuvet hingga tanda batas, kemudian kuvet dimasukan ke dalam spektrofotometer UV-Vis untuk proses kalibrasi. Kurva serapan uji dalam kuvet dibuat dengan panjang gelombang antara 290-320 nm dengan interval 5 nm menggunakan etanol 96% sebagai blanko. Perhitungan

nilai SPF dihitung menggunakan persamaan matematis sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda) \dots \dots \dots (3)$$

(Pratiwi, Senadi and Ginayanti, 2016a)

Keterangan :

CF = Faktor Koreksi

EE = Efisiensi Eritema

I = Spektrum Intensitas dari Matahari

Abs = Absorbansi dari Sampel

Tabel 3 2 Nilai Spektrum Efek Eritema-Intensitas Cahaya (EE) (Pratiwi, Senadi and Ginayanti, 2016b)

Panjang Gelombang (nm)	Nilai EE × I
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018
Total	1

b. Uji Organoleptik

Pada uji ini yang harus diamati ialah warna, aroma, dan tekstur sediaan gel. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gel yang dibuat sesuai dengan warna, aroma, dan tekstur yang digunakan, pengujian ini

dilakukan dengan cara diambil 1 g masing-masing sediaan gel kemudian pengamatan dilakukan oleh panelis untuk mengetahui kesesuaian gel terhadap penerimaan konsumen (skala hedonik).

Uji organoleptik berdasarkan SNI 01-2346-2006 yaitu pengujian dilakukan oleh panelis non-standar yang artinya penguji merupakan orang yang belum memiliki pengalaman untuk melakukan uji organoleptik atau sensori. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis yang memenuhi syarat, yaitu dalam keadaan sehat mau berpartisipasi, tidak buta warna, dan konsisten dalam mengambil keputusan.

Metode uji yang digunakan yaitu uji hedonik, penilaian pada sampel dengan berdasarkan pada tingkat kesukaan panelis. Tingkat kesukaan akan diakumulasikan berdasarkan rentang mutu yang telah ditentukan. Penilaian tersebut kemudian dianalisis dalam bentuk angka dan dilakukan secara statistik untuk menentukan kesimpulan dari uji hedonik tersebut.

c. Uji Homogenitas (Wardhani, 2015)

Dalam pengujian ini tujuannya untuk mengecek tekstur dari sediaan apakah terdapat bulir-bulir kasar. Pengujian ini dilakukan dengan cara diambil 1 g sediaan gel kemudian pada masing-masing formula kemudian dioleskan tipis pada kaca petridisk kemudian diamati tekstur dari masing-masing sampel tiap formula, uji ini dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap formula yaitu pada hari ke 1, 7 dan 14. Sediaan gel tabir surya ekstrak bunga rosella bisa dikatakan memenuhi persyaratan homogenitas apabila sediaan gel tabir surya yang dihasilkan homogen dan tidak terdapat butiran kasar.

d. Uji pH (Wardhani, 2015)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar pH pada setiap masing-masing sampel formula. Pengujian ini dilakukan dengan cara diambil 1 g sediaan pada masing-masing sampel formula dan diencerkan dengan aquadest 10 mL kemudian diukur dengan pH meter dan dicatat setelah mencapai kestabilitas. Hal ini dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap formula yaitu pada hari ke 1, 7 dan 14. Selama penyimpanan 2 minggu. Ada tidaknya perubahan gel diamati, jika tidak ada berarti sediaan tersebut cukup stabil. Setelah dilakukan

pengukuran pH sediaan gel tabir surya menggunakan alat pH meter, berdasarkan SNI 16-4339-1996 pH sediaan topikal berkisar 4,5-8 .

e. Uji Daya Sebar

Sediaan gel ditimbang sebesar 1 g, kemudian diletakkan di tengah kaca dan ditimpa menggunakan pemberat transparan lain (menggunakan *petridisk*). Selanjutnya didiamkan selama 1 menit, dan diukur besar diameternya. Perlakuan tersebut diulangi sebanyak tiga kali yaitu pada hari ke 1, 7 dan 14. Daya sebar sediaan gel akan dikatakan baik apabila diameter tersebut berada pada 5-7 cm (Puspitasari, Pratimasari and Andriani, 2019).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Preparasi Bunga Rosella

Preparasi dilakukan dengan cara bunga rosella yang sudah terkumpul disortasi basah terlebih dahulu agar terhindar dari gulma dan kotoran lainnya. Jika sudah disortasi basah, bunga rosella dicuci dengan air mengalir sehingga kotoran yang menempel pada kelopak mudah dibersihkan dan tidak menyebabkan kontaminasi. Bunga yang sudah bersih dipotong kecil-kecil seperti yang terdapat pada gambar 4.1 bertujuan untuk mempercepat proses penguapan air pada bunga yang akan dikeringkan.



Gambar 4. 1 Simplisia Bunga Rosella

Proses pengeringan bunga rosella dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari langsung dengan bunga dihamparkan pada wadah yang terbuat dari anyaman bambu

bertujuan agar bunga rosella kering merata, proses penjemuran ini dilakukan selama 7 hari. Bunga rosella juga dapat dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan oven, namun dalam penelitian ini menggunakan metode pengeringan dibawah sinar matahari langsung yang bertujuan untuk menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang terkandung dalam bunga rosella tersebut.

Bunga rosella yang sudah kering disimpan ditempat yang terlindung dari cahaya dalam suhu ruang, kelembaban relatif rendah dan berventilasi baik, yang bertujuan agar saat penyimpanan dapat mengurangi resiko tumbuhnya jamur. Simplisia ini dapat disimpan dalam jangka waktu 6 bulan dengan syarat ruang dan tempat penyimpanan sesuai dengan standar ruang penyimpanan.

Untuk memperoleh serbuk simplisia dilakukan dengan cara dihaluskan menggunakan blender yang bertujuan untuk memperbesar permukaan sampel sehingga proses ekstraksi lebih optimal, karena semakin luas permukaan sampel maka interaksi sampel dengan pelarut juga semakin besar (Mardiyah *et al.*, 2014).

Bunga simplisia yang sudah menjadi serbuk dihasilkan sebanyak 323,97 g yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Serbuk Simplisia Bunga Rosella

B. Uji Kadar Air Simplisia

Pengujian kadar air ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar air yang terdapat pada sampel, menggunakan prinsip molekul air (H_2O) dalam sampel diuapkan. Semua air yang terkandung dalam sampel diasumsikan sudah diuapkan sehingga sampel ditimbang sampai beratnya konstan. Banyaknya air yang diuapkan dilihat dari selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan.

Prosedur analisis kadar air menggunakan metode (AOAC, 2005) ini dilakukan dengan cara mengeringkan terlebih dahulu cawan petri yang akan digunakan dengan suhu $100-105^{\circ}C$ selama 1 jam. Setelah dioven selama 1 jam cawan petri kemudian didinginkan dalam desikator ± 30 menit yang bertujuan agar uap air hilang dan ditimbang sebagai (A). Sampel kemudian ditimbang sebanyak 5 g pada cawan petri

yang sudah dikeringkan dan ditandai sebagai (B), setelah itu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100-105°C selama 3 jam, setelah selesai didinginkan kembali menggunakan desikator ± 30 menit dan ditimbang sebagai (C).

Suatu sampel dengan kadar air yang tinggi akan semakin mudah pada sampel tersebut mengalami kerusakan secara mikrobiologis. Kandungan air tinggi lebih mudah terkontaminasi oleh mikroba, karena air dapat membantu mikroba untuk berkembang biak. Kandungan air selain berpengaruh pada ketahanan simplisia saat proses penyimpanan juga berpengaruh pada proses ekstraksi, semakin rendah kadar air maka semakin memudahkan pelarut untuk mengekstrak komponen senyawa aktif yang diinginkan. Hal ini berkaitan dengan kemudahan pelarut untuk merusak membran permukaan bahan dan melarutkan komponen senyawa aktif, sehingga senyawa aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan senyawa aktif dan diluar sel (Hardiyanti, 2015). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar air simplisia bunga rosella sebesar $4,1 \pm 0,141\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air simplisia sudah sesuai dengan peraturan badan pengawas obat dan makanan (BPOM) Republik Indonesia

Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional kadar air simplisia adalah <10% (BPOM RI, 2014).

C. Ekstraksi Simplisia

Proses ekstraksi serbuk simplisia bunga rosella dilakukan dengan metode maserasi, metode ini dipilih karena metode maserasi ini merupakan metode yang paling sederhana sehingga mudah dilakukan, selain itu metode ini tidak dilakukan dengan pemanasan sehingga dapat mencegah rusak atau hilangnya zat aktif yang akan diekstrak (Ambari, Fitri and Nurrosyidah, 2021). Proses maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia ke dalam etanol 96% sebanyak perbandingan 1:10, dengan sesekali diaduk selama 1 menit dan didiamkan selama 24 jam dengan wadah tertutup dengan aluminium foil. Tujuan perendaman simplisia tersebut adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat pada simplisia. Setelah 24 jam, disaring serbuk simplisia yang sudah direndam menggunakan kertas saring untuk diambil filtratnya. Lalu dilakukan perendaman kembali pada residu yang tersisa (remaserasi) dengan pelarut etanol 96% yang baru dan dilakukan perlakuan yang sama seperti cara yang pertama, hal ini dilakukan selama 3×24 jam dengan mengganti pelarut setiap kalinya. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% tujuannya agar ekstrak yang dihasilkan kental (murni). Selain

itu, kemampuan etanol dalam menyari senyawa non polar sampai polar dapat dengan polaritas yang lebar (Endarini, 2019) . Setelah dilakukan remaserasi selama tiga kali filtrat yang terkumpul tersebut dipisahkan atau diuapkan dari pelarut menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 80°C dan kecepatan putaran 80 rpm sampai didapat ekstrak kental (Ambari, Fitri and Nurrosyidah, 2021). *Rotary evaporator* memiliki prinsip kerja berdasarkan pada penurunan tekanan sehingga dibawah suhu titik didihnya 80°C pelarut etanol dapat menguap (Endarini, 2019). Selanjutnya untuk menghilangkan pelarut yang tersisa dilakukan proses water bath seperti hasil yang terdapat pada gambar 4.3 dengan jumlah rendemen ekstrak kental yaitu 14,97%.



Gambar 4.3 Ekstrak Kental Bunga Rosella

Pada proses maserasi ini menggunakan perbandingan pelarut 1:10 dikarenakan menurut penelitian (Widhiana Putra,

Ganda Putra and Wrasiasi, 2020) perbandingan bahan dengan pelarut yang berbeda pada proses ekstraksi dapat mempengaruhi nilai rendemen yang dihasilkan. Nilai rata-rata rendemen semakin meningkat apabila semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan. Hal ini dikarenakan pelarut dalam jumlah yang tinggi dapat terjadi kontak antara bahan dan pelarut secara maksimal untuk dapat menyerap lebih banyak lagi senyawa yang terkandung dalam bahan sehingga jumlah rendemen yang dihasilkan menjadi maksimal.

D. Uji Fitokimia

Tabel 4. 1 Hasil Uji Fitokimia

Kandungan Senyawa Kimia	Hasil Uji	Keterangan
Flavonoid	+	Merah jingga
Tanin	+	Biru kehitaman
Saponin	+	Terbentuk buih

Keterangan :

(+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder (Oktapiya, Pratama and Purnamaningsih, 2022).

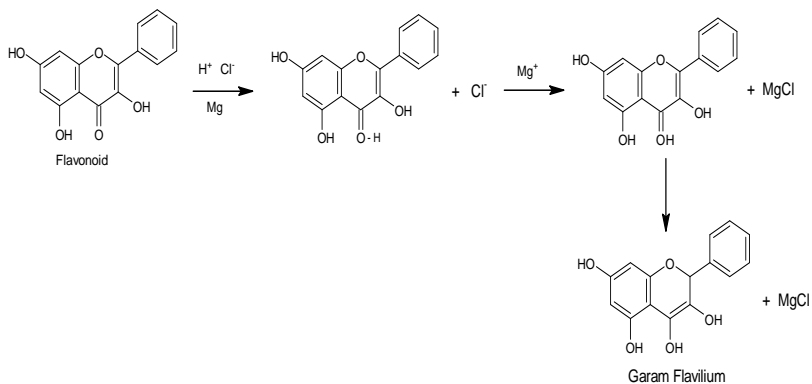
Hasil yang berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga rosella terbukti mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tannin, dan saponin. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol bunga rosella dapat dilihat pada tabel 4.1.

a. Uji Flavonoid



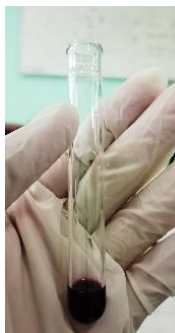
Gambar 4. 4 Hasil Uji Flavonoid

Flavonoid memiliki sifat polar dikarenakan termasuk dalam golongan senyawa fenol dengan kandungan gugus -OH dan memiliki perbedaan keelektronegatifan yang tinggi. Golongan senyawa ini dapat membentuk ikatan hidrogen karena golongan senyawa ini dapat dengan mudah terekstrak dalam pelarut etanol. Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga rosella positif mengandung flavonoid yang ditunjukkan adanya perubahan warna merah jingga. Pada perlakuan digunakan Mg dan HCl yang bertujuan agar inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid dapat tereduksi, sehingga menghasilkan garam flavylium berwarna merah jingga (Oktapiya, Pratama and Purnamaningsih, 2022). Reaksi dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Mekanisme Reaksi Uji Flavonoid Mg dengan HCl (Kurang, 2020)

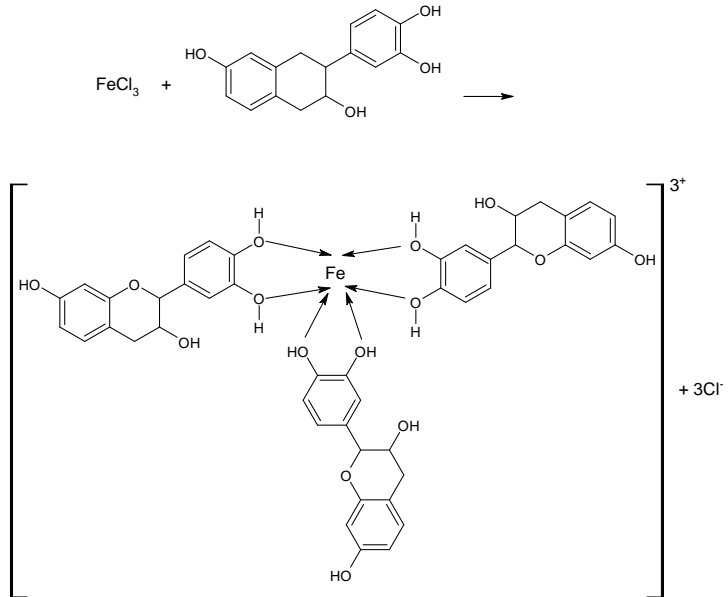
b. Uji Tanin



Gambar 4. 6 Hasil Uji Tanin

Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga rosella positif mengandung tanin yang ditunjukkan adanya perubahan warna biru tua. Menurut penelitian (Sulistyarini *et al.*, 2016) tanin merupakan senyawa polar dimana jika ditambahkan $FeCl_3$ akan terjadi perubahan warna mejadi biru tua atau hijau

kehitaman. Mekanisme reaksinya dapat dilihat pada gambar 4.7.



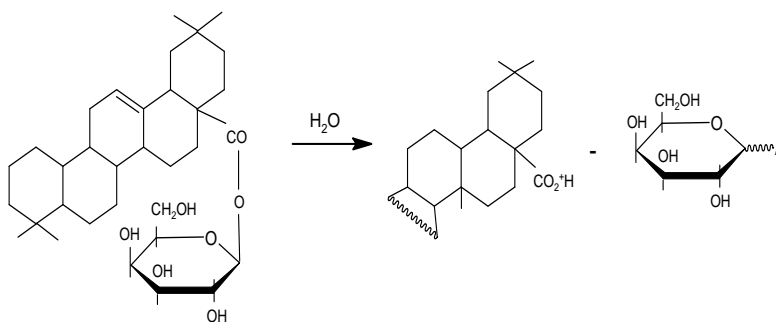
Gambar 4. 7 Reaksi Penambahan FeCl_3 (Taminggu and Tahril, 2022)

c. Uji Saponin



Gambar 4. 8 Hasil Uji Saponin

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga rosella positif mengandung saponin. Menurut penelitian (Sulistyarini *et al.*, 2016) ketika sampel yang diuji membentuk busa setinggi 1-10 cm maka menunjukkan adanya saponin, terbentuknya buih yang semakin stabil ini disebabkan karena penambahan HCl. Penyebab munculnya buih ini karena senyawa saponin mengandung senyawa yang larut dalam air (hidrofilik) dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar (hidrofobik) sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tekanan permukaan. Mekanisme reaksinya dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Reaksi Hidrolisis Saponin dalam Air (Taminggu and Tahril, 2022)

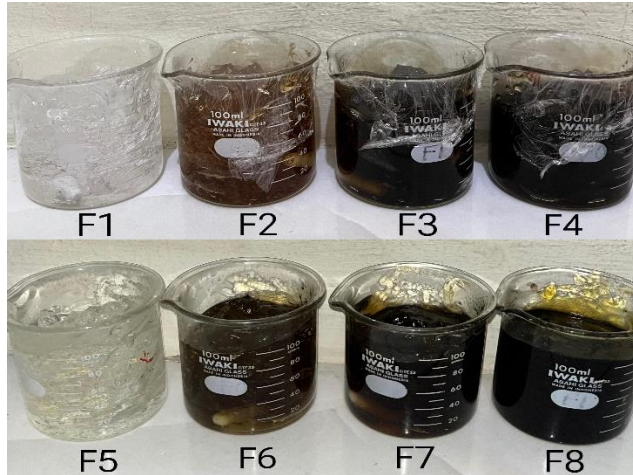
E. Pembuatan Sediaan Gel Tabir Surya

Formulasi sediaan gel tabir surya dilakukan dengan cara mencampurkan bahan-bahan yang tertera pada tabel 3.1. Formulasi sediaan gel semipadat dibuat sebanyak 100 g setiap formulasinya. Sediaan gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes RI, 2020).

Bahan-bahan ditimbang sesuai ketentuan pada tabel 3.1. Carbopol 940 (*gelling agent*) dengan berat 1 g tiap formulasinya didispersikan ke dalam akuades yang sudah dipanaskan dan lalu diaduk secara kontinu di atas *magnetic stirrer* hingga homogen. Fungsi Carbopol sebagai *gelling agent* yaitu untuk membentuk senyawa gel yang stabil dan untuk meningkatkan kekentalan sehingga menjadi pengikat zat aktif (Titaley, Fatimawali and Widya, Lolo, 2014). Carbopol yang homogen tersebut ditambahkan dengan trietanolamin dan diaduk secara perlahan hingga massa gel terbentuk. Trietanolamin disini berfungsi untuk menetralkan keasaman Carbopol sehingga sediaan gel yang dibuat akan jernih (Tsabitha *et al.*, 2020). Ekstrak bunga rosella ditambahkan, kemudian dimasukkan juga propilen glikol dan gliserin diaduk hingga merata, kemudian ditambahkan akuades hingga

mencapai berat yang ditentukan. Ekstrak bunga rosella berfungsi sebagai sumber senyawa aktif yaitu fenolik seperti flavonoid yang berperan sebagai fotoprotektor dalam formulasi sediaan tabir surya (Segara, 2019). Gliserin dalam sediaan gel bersifat *emollient* yakni membantu sediaan gel ketika digunakan pada kulit tidak terlalu kering dan bersifat antimikroba. Gliserin berfungsi sebagai humektan untuk menahan dan menarik molekul air pada sediaan, sehingga menjaga kestabilan dengan mengabsorpsi lembab dan mengurangi penguapan air dari sediaan (Asngad, R and Nopitasari, 2018). Selain gliserin, propilen glikol memiliki fungsi juga sebagai humektan dan bersifat higroskopis. Selain itu juga berperan sebagai pelarut dan pengawet dalam formulasi (Andini, Yusriadi and Yuliet, 2017). Empat formulasi selanjutnya dilakukan dengan menambahkan 1 g asam askorbat, tujuan penambahan asam askorbat pada penelitian ini yaitu sebagai perbandingan hasil nilai SPF dengan empat formula yang lain. Sediaan masing-masing formulasi memiliki hasil yang berbeda-beda. Sediaan dengan formulasi F1 dan F5 yaitu sediaan kontrol yang tidak ditambahkan dengan ekstrak bunga rosella. Sediaan F1 dan F5 tidak berwarna (bening), sediaan F2 berwarna coklat muda, sediaan F3, F4, F6, F7, dan F8 berwarna coklat tua seperti pada gambar 4.10. Hal ini

disebabkan dengan semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak maka warna yang dihasilkan juga semakin pekat.



Gambar 4. 10 Hasil Pembuatan Sediaan Gel

F. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode hedonik (kesukaan), dengan cara semua sampel dibagikan kepada 25 panelis yang memenuhi kriteria, yaitu berusia 18-25 tahun dan dalam keadaan sehat jasmani. Hasil yang diperoleh berdasarkan kesukaan panelis terhadap masing-masing sampel yang diberikan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Hedonik Sediaan Gel

	Nilai Mean Uji Hedonik		
	Warna	Aroma	Tekstur
F1	3,16 ± 0,374 ^a	3,04 ± 0,200 ^a	2,60 ± 0,500 ^a
F2	3,00 ± 0,289 ^{abd}	3,00 ± 0,000 ^a	2,60 ± 0,500 ^a
F3	2,76 ± 0,597 ^{bc}	2,24 ± 0,523 ^b	2,72 ± 0,542 ^a
F4	2,72 ± 0,542 ^c	2,16 ± 0,374 ^b	2,68 ± 0,476 ^a
F5	3,00 ± 0,000 ^d	3,72 ± 0,458 ^c	3,60 ± 0,577 ^b
F6	2,96 ± 0,200 ^{bd}	3,68 ± 0,476 ^c	3,68 ± 0,476 ^b
F7	2,76 ± 0,436 ^c	2,60 ± 0,500 ^d	3,64 ± 0,490 ^b
F8	2,72 ± 0,458 ^c	2,64 ± 0,490 ^d	3,68 ± 0,476 ^b

Keterangan : Skor 1-4 (menunjukkan tingkat kesukaan) ; a.b= notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann Whitney* memiliki nilai 5%

Berdasarkan hasil data uji hedonik pada tabel 4.2 dilakukan analisis data dengan diawali uji normalitas data menggunakan *Shapiro Wilk*. Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh pada penelitian terhadap organoleptik sediaan gel terdistribusi secara normal atau tidak, jika data tidak terdistribusi normal maka nilai sig <0,05. Uji homogenitas dilakukan menggunakan *One Way Anova*, data yang dihasilkan yaitu nilai sig <0,05 sehingga data tidak homogen atau tidak mempunyai varian yang sama, maka dilanjutkan uji non parametrik menggunakan metode uji *Kruskall Wallis* yang dibantu menggunakan aplikasi IBM SPSS

Statistic, apabila terdapat perbedaan secara signifikan antara delapan formulasi tersebut dalam uji organoleptik maka akan dilakukan analisis lanjut menggunakan metode uji *Mann Whitney*.

Data hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, dan tekstur sediaan gel dilakukan uji *Kruskall Wallis* yang terdapat di SPSS 30.0 dengan hasil Asymp. Sig yaitu $<0,05$, sehingga H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan organoleptik terhadap warna, aroma, dan tekstur sediaan gel dari delapan perlakuan formulasi yang berbeda. Untuk mengetahui perbedaan nyata pada uji organoleptik terhadap warna, aroma, dan tekstur dari delapan perlakuan formulasi maka dilakukan uji lanjut menggunakan metode *Mann Whitney*.

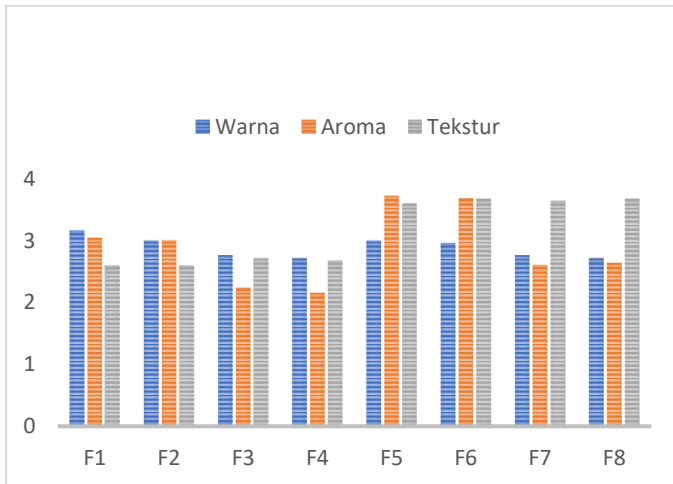
Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa skala kesukaan pada warna sampel F1 tidak memiliki perbedaan nyata ($P>0.05$) dengan sampel F2, namun berbeda nyata ($P<0.05$) dengan warna sampel F3-F8. Pada warna sampel F2 tidak memiliki perbedaan nyata dengan sampel F3, F5, dan F6 namun memiliki perbedaan nyata dengan warna sampel F4, F7, dan F8. Kemudian pada warna sampel F3 tidak memiliki perbedaan nyata dengan sampel F4, F6, F7, dan F8 namun memiliki perbedaan nyata dengan warna sampel F5. Pada warna sampel F4 tidak memiliki perbedaan nyata dengan

sampel F7 dan F8, namun memiliki perbedaan nyata dengan warna sampel F5 dan F6. Pada warna sampel F5 tidak memiliki perbedaan nyata dengan warna sampel F6, namun memiliki perbedaan nyata dengan sampel F7 dan F8, sedangkan pada warna sampel F6 memiliki perbedaan nyata dengan warna sampel F7 dan F8, yang artinya warna sampel F7 dan F8 tidak memiliki perbedaan nyata.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa skala kesukaan pada aroma sampel F1 tidak memiliki perbedaan nyata ($P>0.05$) dengan sampel F2, namun berbeda nyata ($P<0.05$) dengan aroma sampel F3-F8. Pada aroma sampel F2 memiliki perbedaan nyata dengan aroma sampel F3-F8. Kemudian pada aroma sampel F3 tidak memiliki perbedaan nyata dengan sampel F4 namun memiliki perbedaan nyata dengan aroma sampel F5, F6, F7, dan F8. Pada aroma sampel F4 memiliki perbedaan nyata dengan aroma sampel F5-F8. Pada aroma sampel F5 tidak memiliki perbedaan nyata dengan aroma sampel F6, namun memiliki perbedaan nyata dengan sampel F7 dan F8, sedangkan pada aroma sampel F6 memiliki perbedaan nyata dengan aroma sampel F7 dan F8, yang artinya aroma sampel F7 dan F8 tidak memiliki perbedaan nyata.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa skala kesukaan pada tekstur sampel F1 tidak memiliki perbedaan

nyata ($P>0.05$) dengan sampel F2, F3, dan F4 namun berbeda nyata ($P<0.05$) dengan sampel F5-F8. Pada tekstur sampel F2 tidak memiliki perbedaan nyata dengan sampel F3 dan F4 namun memiliki perbedaan nyata dengan tekstur sampel F5-F8. Kemudian pada tekstur sampel F3 tidak memiliki perbedaan nyata dengan sampel F4 namun memiliki perbedaan nyata dengan sampel F5-F8. Sampel F4 memiliki perbedaan nyata dengan tekstur sampel F5-F8, sedangkan pada sampel F5, F6, F7, dan F8 tersebut tidak memiliki perbedaan nyata pada masing-masing sampel.



Gambar 4. 11 Grafik Mean Uji Hedonik Sediaan Gel

Nilai rata-rata tertinggi uji organoleptik terhadap warna sediaan yaitu pada perlakuan F1 dengan hasil nilai sebesar 3,16, sedangkan nilai rata-rata terendah uji organoleptik terhadap warna sediaan yaitu pada perlakuan F4 dan F8 dengan nilai rata-rata yaitu sebesar 2,72. Pada parameter aroma nilai rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan F5 dengan nilai rata-rata sebesar 3,72, sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan F4 dengan nilai rata-rata 2,16. Parameter tekstur diperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan F6 dan F8 dengan nilai rata-rata sebesar 3,68, sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan F1 dan F2 dengan nilai rata-rata 2,60.

G. Evaluasi Sediaan Gel

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengukuran nilai pH dan daya sebar terhadap sediaan gel tabir surya ekstrak bunga rosella dihasilkan rata-rata seperti yang terdapat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 3 Hasil *Mean* Nilai pH dan Daya Sebar

	pH	Daya Sebar
F1	6,45 ± 0,055 ^a	6,00 ± 0,100
F2	6,82 ± 0,052 ^b	5,76 ± 0,252
F3	6,57 ± 0,020 ^c	6,10 ± 0,100
F4	6,03 ± 0,015 ^d	5,90 ± 0,100
F5	7,51 ± 0,020 ^e	5,66 ± 0,321
F6	6,70 ± 0,021 ^f	5,87 ± 0,115
F7	7,03 ± 0,017 ^g	5,93 ± 0,115
F8	6,42 ± 0,015 ^a	5,93 ± 0,115

a. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan dapat diaplikasikan dengan aman pada kulit manusia, sehingga tidak menimbulkan efek berbahaya seperti iritasi dan tidak nyaman saat digunakan (Gunarti and Fikayuniar, 2020). Pada pengujian ini dilakukan dengan cara melarutkan 1 g masing-masing sediaan dengan akuades dan diukur menggunakan pH meter lalu dicatat hasilnya. Nilai rata-rata pH yang dihasilkan pada F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, dan F8 secara berturut-turut yaitu 6,45; 6,82; 6,57; 6,03; 7,51; 6,7; 7,03; 6,42. Hasil uji pH pada tabel 4.4 sediaan gel ekstrak etanol bunga rosella dilakukan selama 14 hari (3 kali). Pengujian diawali dengan uji normalitas menggunakan SPSS 30.0 dengan metode *Shapiro Wilk*, data yang dihasilkan yaitu nilai sig >0,05, sehingga data nilai pH sediaan gel terdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan menggunakan metode *One Way Anova*, data yang dihasilkan yaitu nilai sig >0,05, sehingga data nilai pH memiliki nilai yang homogen, maka dilanjutkan menggunakan uji *Post Hoc Duncan* dengan hasil data yang diperoleh yaitu nilai sig <0,05 H₀ ditolak, yang artinya

terdapat perbedaan terhadap nilai pH pada masing-masing formula yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

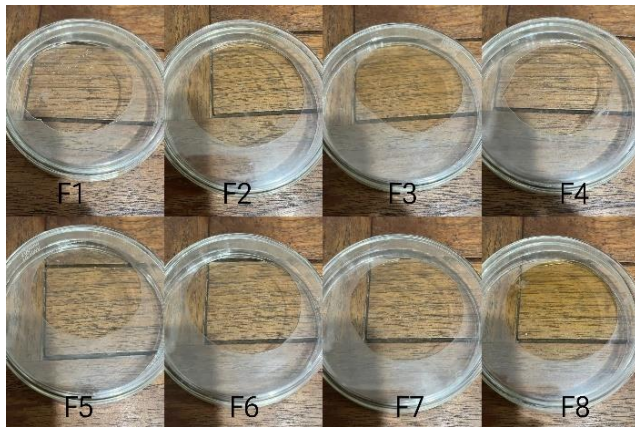
Tabel 4. 4 Hasil Uji Nilai pH

	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14
F1	6,51	6,45	6,40
F2	6,88	6,79	6,79
F3	6,60	6,57	6,56
F4	6,05	6,03	6,02
F5	7,53	7,51	7,49
F6	6,72	6,71	6,68
F7	7,04	7,04	7,01
F8	6,43	6,42	6,40

Masing-masing sediaan memiliki pH yang bervariasi, hal tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi ekstrak bunga rosella dalam masing-masing sediaan. Semakin banyak konsentrasi ekstrak yang digunakan pada masing-masing sediaan, maka semakin rendah nilai pH yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh ekstrak bunga rosella sendiri yang memiliki kandungan fenolik didalamnya yang bersifat sedikit asam (Arifianti, Oktarina and Kusumawati, 2014). Adanya perubahan pH disebabkan oleh terurainya gugus polifenol pada ekstrak bunga rosella sehingga jumlah H⁺ meningkat dan nilai pH sediaan yang dihasilkan akan menurun. Masing-masing sediaan masuk ke dalam sediaan yang baik untuk

digunakan di kulit karena produk yang baik menurut (SNI, 1996) mempunyai nilai pH 4,5-8, namun pada sediaan F5 sediaan bersifat sedikit basa yang disebabkan tidak adanya tambahan ekstrak bunga rosella yang bersifat asam.

b. Uji Daya Sebar



Gambar 4. 12 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel

Pengujian daya sebar dilakukan dengan cara meletakkan 1 g sediaan gel di tengah kaca petridisk, dan ditimpa dengan petridisk lain seperti pada gambar 4.12, setelah itu sediaan diukur diameternya. Pengujian daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan sediaan gel yang bersifat *pseudoplastis*, artinya sedikit tekanan gel akan mudah untuk disebarkan (Ameliana, R.K.S and Mahnani, 2014). Hasil uji daya sebar pada tabel 4.5

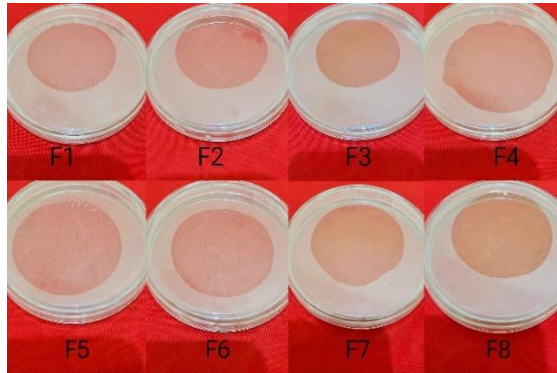
sediaan gel ekstrak etanol bunga rosella dilakukan selama 14 hari (3 kali). Pengujian diawali dengan uji normalitas menggunakan SPSS 30.0 dengan metode *Shapiro Wilk*, data yang dihasilkan yaitu nilai sig <0,05, sehingga data nilai pH sediaan gel tidak terdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan menggunakan metode *One Way Anova*, data yang dihasilkan yaitu nilai sig >0,05, sehingga data nilai daya sebar memiliki nilai yang homogen, maka dilanjutkan menggunakan uji *Kruskall Wallis* dengan hasil data yang diperoleh yaitu nilai Asymp. Sig >0,05 H0 diterima, yang artinya tidak terdapat perbedaan nyata terhadap nilai daya sebar pada masing-masing formula yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Daya Sebar

	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14
F1	6,1	6,0	5,9
F2	5,5	6,0	5,8
F3	6,1	6,2	6,0
F4	5,9	5,8	6,0
F5	5,3	5,8	5,9
F6	6,0	5,8	5,8
F7	5,8	6,0	6,0
F8	6,0	5,8	6,0

Hasil rata-rata diameter yang dihasilkan menunjukkan bahwa sediaan F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, dan F8 masing-masing yaitu $6,00 \pm 0,100$; $5,76 \pm 0,252$; $6,10 \pm 0,100$; $5,90 \pm 0,100$; $5,66 \pm 0,321$; $5,87 \pm 0,115$; $5,93 \pm 0,115$; $5,93 \pm 0,115$. Masing-masing sediaan tersebut menunjukkan nilai daya sebar yang hampir sama, yaitu sekitar 5,89 cm. pH sediaan juga mempengaruhi diameter daya sebar pada sediaan. Semakin rendah pH sediaan, maka konsistensi pada sediaan akan semakin encer dan membuat daya sebar sediaan semakin luas. Sediaan gel memiliki sifat mudah menyebar yang disebabkan banyaknya kandungan gugus OH (Sinung, Nugroho and Syaifudin, 2019). Semakin besar daya sebar, maka akan semakin mudah dioleskan dan merata di kulit. Daya sebar pada sediaan gel ini termasuk baik, karena daya sebar sediaan gel yang baik yaitu apabila memiliki diameter berada pada 5-7 cm (Puspitasari, Pratimasari and Andriani, 2019).

c. Uji Homogenitas



Gambar 4. 13 Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel

Pengujian homogenitas ini dilakukan dengan cara meletakkan 1 g sediaan di atas kaca petridisk kemudian ditimpa dengan kaca petridisk lain. Sediaan dikatakan homogen apabila tidak ada butiran-butiran kasar yang terlihat pada sediaan (Depkes RI, 2020). Hasil yang ditunjukkan pada sediaan F1 berturut-turut sampai F8 yaitu tidak terdapat gumpalan ataupun butiran-butiran kasar yang belum tercampur pada masing-masing sediaan, seperti pada gambar 4.13.

H. Penentuan Nilai SPF

Nilai SPF ditentukan untuk mengetahui keefektifan sediaan tabir surya dalam melawan sinar UV-B (Hafshah, Rohmah and Mardiyah, 2022). Penentuan nilai SPF dilakukan

dengan cara diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-vis pada masing-masing sediaan yang telah diencerkan. Nilai absorbansi yang sudah didapatkan pada masing-masing sediaan berhubungan dengan nilai SPF yang dihasilkan nanti pada sediaan tabir surya, yaitu semakin tinggi nilai absorbansi atau nilai serapan yang dihasilkan pada masing-masing sediaan, maka semakin tinggi pula nilai SPF yang didapatkan. Penentuan nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis diukur dengan rentang panjang gelombang 290-320 nm pada interval 5 nm. Panjang gelombang tersebut merupakan panjang gelombang dari UV B, sinar UV-B dapat masuk ke atmosfer bumi dan dapat menyebabkan melanoma (Rosniah, Rusli and Fridayanti, 2016).

Untuk menentukan nilai absorbansi masing-masing sediaan diencerkan pada dua kali pengenceran yaitu 4000 ppm dan 10.000 ppm yang kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai SPF nya. Tujuan diencerkan pada 4000 ppm dan 10.000 ppm yaitu sebagai perbandingan hasil nilai SPF, karena semakin tinggi konsentrasinya maka nilai SPF yang dihasilkan semakin tinggi juga. Nilai SPF dapat diketahui setelah masing-masing nilai absorbansi sediaan pada panjang gelombang yang

ditentukan dikalikan dengan $EE \times I$ dan hasilnya dijumlahkan. Jumlah yang sudah diketahui, kemudian dikalikan dengan faktor koreksi (CF) bernilai 10 untuk mendapat hasil nilai SPF pada masing-masing sediaan (Hafshah, Rohmah and Mardiyah, 2022). Nilai SPF yang diperoleh pada masing-masing sediaan dapat dilihat di tabel 4.4 dan 4.5.

Tabel 4. 6 Hasil Nilai SPF Sediaan Gel (4000 ppm)

Sediaan	Nilai SPF	Proteksi
F1	$0,982 \pm 0,007$	Tidak ada
F2	$1,407 \pm 0,201$	Tidak ada
F3	$3,049 \pm 0,056$	Minimal
F4	$5,010 \pm 0,115$	Sedang
F5	$1,366 \pm 0,441$	Tidak ada
F6	$2,336 \pm 0,009$	Minimal
F7	$3,166 \pm 0,048$	Minimal
F8	$6,857 \pm 0,020$	Ekstra

Hasil penentuan nilai SPF pada pengenceran 4.000 ppm menunjukkan bahwa sediaan F1, F2 dan F5 memiliki nilai SPF paling kecil yaitu nilai SPF nya $0,982 \pm 0,007$; $1,407 \pm 0,201$; dan $1,366 \pm 0,441$ dengan kategori proteksi yaitu tidak memiliki proteksi, sehingga tidak efektif untuk melindungi kulit dari sinar UV. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak yang digunakan pada tiap sediaan gel, semakin banyak

kadar ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi juga nilai SPF yang dihasilkan. Sedangkan pada sediaan F3, F6, dan F7 memiliki kategori proteksi minimal, sediaan F4 memiliki kategori proteksi sedang, dan sediaan F8 memiliki kategori proteksi ekstra. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada sediaan yang memiliki kategori proteksi minimal, sedang, dan ekstra dapat memperpanjang ketahanan kulit dari paparan sinar UV. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi juga proteksi sediaan tersebut sebagai tabir surya.

Tabel 4. 7 Hasil Nilai SPF Sediaan Gel (10.000 ppm)

Sediaan	Nilai SPF	Kategori Proteksi
F1	1,050 ± 0,052	Tidak ada
F2	2,837 ± 0,200	Minimal
F3	3,180 ± 0,107	Minimal
F4	6,732 ± 0,035	Ekstra
F5	1,475 ± 0,016	Tidak ada
F6	3,148 ± 0,048	Minimal
F7	3,511 ± 0,034	Minimal
F8	7,492 ± 0,134	Ekstra

Hasil penentuan nilai SPF pada pengenceran 10.000 ppm menunjukkan bahwa sediaan F0 dan F1 memiliki nilai SPF paling kecil yaitu nilai SPF nya 1,050 ± 0,052

dan $1,475 \pm 0,016$ dengan kategori proteksi yaitu tidak memiliki proteksi, sehingga tidak efektif untuk melindungi kulit dari sinar UV. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak yang digunakan pada tiap sediaan gel, semakin banyak kadar ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi juga nilai SPF yang dihasilkan. Sedangkan pada sediaan F2, F3, F6, dan F7 memiliki kategori proteksi minimal, sediaan F4 dan F8 memiliki kategori proteksi ekstra.

Ekstrak bunga rosella mengandung senyawa fenolik yaitu flavonoid (antosianin), yang memiliki potensi sebagai tabir surya karena terdapat gugus kromofor (gugus ikatan rangkap terkonjugasi) yang dapat menyerap sinar UV, sehingga intensitas yang terpancar ke kulit berkurang. Ikatan rangkap pada senyawa fenolik akan terkonjugasi di dalam inti benzene dan mengalami resonansi karena terjadi transfer elektron ketika terpapar sinar UV. Hal tersebut yang dapat menyebabkan senyawa fenolik berperan sebagai tabir surya dan memiliki peran sebagai fotoproteksi (Nugrahaeni *et al.*, 2021).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil nilai SPF sediaan gel tabir surya ekstrak etanol bunga rosella dengan penambahan asam askorbat lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula tanpa penambahan asam askorbat. Hal tersebut menunjukkan bahwa asam askorbat berpengaruh terhadap hasil nilai SPF sediaan gel tabir surya.
2. Karakterisasi sediaan tabir surya dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*). Karakterisasi yang memiliki nilai rata-rata tertinggi berdasarkan uji organoleptik terhadap parameter warna yaitu pada formulasi dengan variasi tanpa ekstrak bunga rosella (F1) dengan rata-rata nilai sebesar $3,16 \pm 0,374$, sedangkan parameter aroma yang memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu pada formulasi dengan variasi tanpa ekstrak bunga rosella dan penambahan asam askorbat (F5) dengan nilai rata-rata $3,72 \pm 0,458$. Pada parameter tekstur yang memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu pada

formulasi dengan variasi penambahan asam askorbat (F6 dan F8) dengan nilai rata-rata $3,68 \pm 0,476$.

B. Saran

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai formulasi sediaan gel untuk menghasilkan nilai SPF yang lebih tinggi.
2. Perlu dilakukan evaluasi sediaan gel lebih lanjut sesuai dengan SNI.
3. Perlu dilakukan penambahan asam askorbat dengan konsentrasi yang berbeda untuk lebih jelas mengetahui pengaruh nilai SPF sediaan gel tabir surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambari, Y., Fitri, S. and Nurrosyidah, I. H. (2021) 'Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel Peel-off Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)', *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 18(1), 54–64.
- Ameliana, Li., R.K.S, L. O. and Mahnani, Z. (2014) *Optimasi Komposisi Asam Laktat Dan Zink Oksida Dalam Krim Tabir Surya Kombinasi Benzophenone-3 Dan Octyl Methoxycinnamate Dengan Desain Faktorial*. Jember:Universitas Jember.
- Andari, P., Sari, B. L. and Noorlaela, E. (2018) *Penentuan Aktivitas Antioksidan Dan Nilai Spf Formula Losion Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa* L.)*. Bogor:Universiitas Pakuan.
- Andini, T., Yusriadi, Y. and Yuliet, Y. (2017) 'Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) sebagai Antioksidan', *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 3(2), 165–173.

- Andriana, F., Kumalasari, M. F. and Hadi, M. I. (2023) 'Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Daya Hambat *Candida albicans* Secara In Vitro Pada Kandidiasis', *Jurnal Scripta Biologica*, 10(2), 1-5.
- Anggraeni Putri, P., Chatri, M. and Advinda, L. (2023) 'Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan', *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 251-258.
- AOAC (2005) *Journal of AOAC International*. doi: 10.1002/jps.2600600253.
- apt Wahyu Ariawan, Mb. M. *et al.* (2021) *Fitokimia Dan Farmakognosi Penerbit Cv.Eureka Media Aksara*.
- Arifianti, L., Oktarina, R. D. and Kusumawati, I. (2014) 'Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi', *Jurnal Planta Husada*, 2(1), 3-6.
- Asngad, A., R. A. B. and Nopitasari, N. (2018) 'Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya', *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), 61-70.
- Bahri, S. (2021) 'Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Tanaman Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*) Sebagai Antiseptik Tangan (Hand Sanitizer)', *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 87-99.

- Bariyyah, S. K. *et al.* (2013) 'Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chorella* sp. Hasil Kultivasi Dalam Medium Ekstrak Tauge', *Jurnal Alchemy*, 2(3), 150–204.
- BPOM RI (2014) *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional, Badan Pengawas Obat dan Makanan.*
- Cahyani, A. S. and Erwiyani, A. R. (2022) 'Formulasi dan Uji Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daging Buah Labu Kuning (*Curcubita Maxima* Durch) Secara In Vitro', *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 2(1), 1–11.
- Depkes RI (2020) *Farmakope Indonesia edisi VI, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.*
- Dewiastuti, M. and Hasanah, I. F. (2017) 'Pengaruh Faktor-Faktor Risiko Penuaan Dini Di Kulit Pada Remaja Wanita Usia 18-21 Tahun', *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1), 21–25.
- Endarini, L. H. (2019) *Analisis Rendemen dan Penetapan Kandungan Ekstrak Etanol 96% Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis, Jurnal Semnaskes.*

- Fitrianingsih, S. (2022) 'Variations of Tween Surfactant and Propylene Glycol Cosurfactant in Topical Microemulsion Formulation on The Penetration of Ibuprofen', *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), 122–134.
- Ghosh, D. (2015) 'Tannins from Foods to Combat Diseases', *International Journal of Pharma Research & Review*, 4(5), 40–44.
- Goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, A. (2019) 'Rosella Hibiscuss sabdariffa L.', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Gunarti, N. S. and Fikayuniar, L. (2020) 'Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Tabir Surya Dari Ekstrak Buah Blackberry (*Rubus fruticosus*) Secara In Vitro Dengan Spektrofotometri UV-Visibel', *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(2), 66–72.
- Hafshah, M., Rohmah, A. and Mardiyah, A. (2022) 'Potential of Secang Wood (*Caesalpinia sappan* L.) Ethanol Extractas Anti-Oxidant and Sun-Protection', *Al-Kimia*, 10(2), 126–132.
- Haidar, Z. (2016) *Si Cantik Rosella*.
- Hakim, A. R. and Saputri, R. (2020) 'Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik', *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 177–180.

- Hardiyanti, F. (2015) *Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) Dalam Sediaan Hand and Body Cream*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hasanah, S. S. (2020) *Uji Aktivitas Antioksidan serta Penentuan Nilai SPF(Sun Protection Factor) pada Formula Lip Balm Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L.)*. Jember: Universitas Jember.
- Hassan, I. *et al.* (2013) 'Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update', *Our Dermatology Online*, 4(3), 369–374.
- Indriyati, S. M., Andayani, Y. and Sunarwidhi, A. L. (2023) 'Penetapan kadar vitamin C pada daun kelor (Moringa oleifera L.) dan bayam hijau (Amaranthus gangeticus L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis', *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(1), 1–7.
- Julianto, T. S. (2019) *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia, Jakarta penerbit buku kedokteran EGC*. Yogyakarta.
- Kartika, A. I. *et al.* (2022) 'Testthe Effectiveness of Rambutan Leaf (Nephelium lappaceum L.)', *Jurnal Serambi Biologi*, 7(2), 205–210.

- Kintoko and Mastur, M. (2017) *Studi in Vitro Aktivitas Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Daun Teh Hijau, Biji Melinjo Dan Ubi Jalar Ungu Serta Formulasi Sediaan*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Kurang, R. Y. (2020) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*)', *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 3(1), 13–21.
- Mardiyah, U. A. *et al.* (2014) 'Extraction, Antioxidant Activity Test and Identification of Active Compound Groups of Red Algae *Euclima spinosum* from Banyuwangi Waters', *Alchemy*, 3(1), 39–46.
- Marpaung, melda elfryda, Luliana, S. and Susanti, R. (2015) 'Uji Aktivitas Krim Ekstrak Metanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Sebagai Tabir Surya', *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 3(1), 3–8.
- Mbanga, L. *et al.* (2014) 'Sun Protection Factor (SPF) Determination of Cosmetic Formulations Made in Kinshasa (DR Congo) by in-vitro Method Using UV-VIS Spektrophotometer.', *Journal of Physycal and Chemical Sciences*, 2(1), 1–5.
- Megawati (2021a) *Formulasi Dan Uji Efektivitas In-Vitro Krim Tabir Surya M/A Dengan Bahan Aktif Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis L.*) Kombinasi*

Avobenzone, Skripsi.

Megawati (2021b) *Formulasi Dan Uji Efektivitas In-Vitro Krim Tabir Surya M/A Dengan Bahan Aktif Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (Camellia Sinensis L.) Kombinasi Avobenzone.* Jember: Universitas dr. Soebandi.

Nahar, V. K. *et al.* (2018) 'Skin cancer knowledge, attitudes, beliefs, and prevention practices among medical students: A systematic search and literature review', *International Journal of Women's Dermatology*, 4(3), 139-149.

Nopiyanti, V. and Aisiyah, S. (2020) 'Uji Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosella (Hibiscuss sabdariffa L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya', *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(1), 19-26.

Normaidah, N. *et al.* (2023) 'Uji Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun Mitragyna speciosa Korth', *Jurnal Pharmascience*, 10(2), 386-393.

Nugrahaeni, F. *et al.* (2021) 'Formulasi dan Uji Faktor Pelindung Surya Krim Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (Coffea arabica L.) Formulation and Test Of Sun Protection FActpr By Ethanol Cream Extract Of Arabica Coffee Leaves (Coffea arabica L.)', *Jurnal Media Farmasi*, 18(2), 82-96.

- Oktapiya, T. R., Pratama, N. P. and Purnamaningsih, N. (2022) 'Analisis fitokimia dan kromatografi lapis tipis ekstrak etanol daun rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)', *Sasambo Journal of Pharmacy*, 3(2), 105–110.
- Pasaribu, T.- (2019) 'Peluang Zat Bioaktif Tanaman Sebagai Alternatif Imbuhan Pakan Antibiotik Pada Ayam', *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 38(2), 96–104.
- Pasha, F. F. (2020) *Kajian Bahan Alam Berpotensi Sebagai Tabir Surya*. Semarang: Universitas Ngudi Waluyo.
- Pratiwi, R. R., Senadi, B. and Ginayanti, H. (2016a) 'Penetapan Kadar Nilai SPF (Sun Protection Factor) dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis pada Krim', in *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNJANI-HKI*. Bandung 3-4 Agustus 2016.
- Pratiwi, R. R., Senadi, B. and Ginayanti, H. (2016b) 'Penetapan Kadar Nilai SPF (Sun Protection Factor) dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis pada Krim', *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNJANI-HKI 2016*, (December), 15–23.
- Puspitasari, D., Pratimasari, D. and Andriani, D. (2019) 'Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Krim Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Secara in Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri', *Jurnal*

- Insan Farmasi Indonesia*, 2(1), 118–125.
- Ramadhan, M. F. *et al.* (2024) 'Uji fitokimia Ekstrak Gliserin Buah Tomat', *Jurnal Farmasetis*, 13(4), 189–196.
- Rosniah, R., Rusli, R. and Fridayanti, A. (2016) 'Penentuan Nilai Sun Protection Factor Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) Secara In Vitro', *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 3(November), 374–378.
- Rowe, R. C., JSheskey, P. and Quinn, M. E. (2020) *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. London: Pharmaceutical Press.
- Safitri, A., Noval and Audina, M. (2023) 'Pengaruh Penambahan Vitamin C Terhadap Nilai SPF dan Evaluasi Fisik Sediaan Handbody Gel Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L*)', *Jurnal Sains Medisina*, 1(3), 148–153.
- Sahoo, S., Chakraborti, C. and Mishra, S. (2011) 'Qualitative analysis of controlled release ciprofloxacin/carbopol 934 mucoadhesive suspension', *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 2(3), 195.
- Segara, H. B. (2019) *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscuss sabdariffa L*) Dengan Basis Carbomer dan Aktivitas Antibakteri Terhadap BAKteri *Staphylococcus aureus**. Surakarta: Universitas

Muhammadiyah Surakarta.

- Sinung, P., Nugroho, A. and Syaifudin, A. (2019) 'Pengaruh pH Terhadap Kadar Flavonoid Pada Gel Ekstrak Daun Kitolod (*Hipobroma longiflora* L.)', *Jurnal Farmasindo*, 3(1), 2584–6667.
- SNI (1996) 'SNI 16-4399-1996: Sediaan Tabir Surya', *Dewan Standardisasi Nasional*, 16(4399), 1–3.
- Sobari, E., Ramadhan, M. G. and Destiana, I. D. (2022) 'Menentukan nilai rendemen pada proses ekstraksi daun murbei (*morus albal.*) dengan pelarut berbeda', *Jurnal Ilmiah Ilmiah dan Teknologi Rekayasa*, 4(September), 36–41.
- Sugawara, E. and Nikaido, H. (2014) 'Properties of AdeABC and AdeIJK efflux systems of *Acinetobacter baumannii* compared with those of the AcrAB-TolC system of *Escherichia coli*', *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(12), 7250–7257.
- Suhaenah, A., Tahir, M. and Nasra, N. (2019) 'Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis', *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), 82–87.

- Sulistiyarini, I. *et al.* (2016) *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder batang buah naga(Hylocereus polyrhizus)*. Semarang: Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi.
- Taminggu, E. R. and Tahril, T. (2022) 'Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Batang dan Daun Lamun (Seagrass) di Teluk Palu', *Media Eksakta*, 18(1), 6–11.
- Thomas, N. A. *et al.* (2023) 'Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (Aloe Vera)', *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 316–324.
- Titaley, S., Fatimawali and Widya, Lolo, A. (2014) 'Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (Avicennia Marina) Sebagai Antiseptik Tangan', *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 3(2), 100–104.
- Titta H, S. *et al.* (2015) 'Pengaruh Penambahan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Nilai Sun Proctective Factor (Spf) ', in *Prosiding Snija*.
- Tsabitah, A. F. *et al.* (2020) 'Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (Tithonia

- diversifolia)', *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 111.
- Wardhani, A. K. (2015) 'Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dan Uji Nilai SPF', *Toward a Media History of Documents*, 3(April), 49–58.
- Wardiyah, S. (2015) *Perbandingan sifat fisik sediaan krim, gel, dan salep yang mengandung etil p- metoksisinamat dari ekstrak rimpang kencur (kaempferia galanga linn.)*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Widhiana Putra, I. K., Ganda Putra, G. . and Wrasiasi, L. P. (2020) 'Pengaruh Perbandingan Bahan dengan Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan', *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 167–176.
- Wiraningtyas, A. *et al.* (2019) 'Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dari Kulit Bawang Merah', *Jurnal Redoks (Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia)*, 2(01), 34–43.
- Wulandari, W. T. (2017) 'Analisis Kandungan Asam Askorbat Dalam Minuman Kemasan Yang Mengandung Vitamin C', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 17(1), 27–32.

- Yasminda, I. A. L. (2023) *Formulasi dan Uji Efektivitas In Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Bunga Rosella (Hibiscuss sabdariffa L.)*, Jember: Universitas Jember.
- Yuliasari, H., Ayuningtyas, L. P. and Erminawati, E. (2023) 'Identifikasi Senyawa Bioaktif dan Evaluasi Kapasitas Antioksidan Seduhan Simplisia Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)', *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 18(1), 1-9.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Air

Perhitungan kadar air simplisia bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*)

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} N1 &= \frac{61,56 - 61,35}{61,56 - 56,56} \times 100\% \\ &= 4,2\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N2 &= \frac{65,34 - 65,14}{65,34 - 60,34} \times 100\% \\ &= 4\% \end{aligned}$$

Cawan petri 1	4,2%
Cawan petri 2	4%
Rata-rata	4,1% ± 0,141

Lampiran 2. Perhitungan % Rendemen

Perhitungan rendemen ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscuss sabdariffa*)

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Massa ekstrak}}{\text{Massa awal simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{44,8951}{300} \times 100\% \\ &= 14,97\% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Tabel dan Perhitungan Uji Hedonik

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan

P = Nilai presentase yang dicari

F = Jumlah skor total dari seluruh responden

N = Skor kriterium (skor tertinggi tiap formulasi × jumlah item
× jumlah responden)

Tabel Uji Hedonik Warna Sediaan

No.	Nama Panelis	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	W	4	3	2	2	3	3	2	2
2	NF	3	4	4	3	3	3	3	3
3	S	4	3	4	4	3	3	3	3
4	FT	4	3	2	2	3	3	2	2
5	NH	3	3	2	2	3	3	3	3
6	WA	3	3	3	3	3	3	2	2
7	IA	3	2	2	2	3	2	2	2
8	KN	3	3	2	2	3	3	3	2
9	EP	3	3	2	2	3	3	2	2
10	ID	3	3	3	3	3	3	3	3
11	SA	3	3	3	3	3	3	3	3
12	AN	3	3	3	3	3	3	2	2
13	DK	3	3	3	3	3	3	3	3

14	IAA	4	3	3	3	3	3	3	3
15	VL	3	3	3	3	3	3	3	3
16	EF	3	3	3	3	3	3	3	3
17	SA	3	3	3	3	3	3	3	3
18	RH	3	3	3	3	3	3	3	3
19	HC	3	3	2	2	3	3	3	3
20	HS	3	3	3	3	3	3	3	3
21	IS	3	3	3	3	3	3	3	3
22	LM	3	3	2	2	3	3	3	3
23	US	3	3	3	3	3	3	3	3
24	UD	3	3	3	3	3	3	3	3
25	AS	3	3	3	3	3	3	3	3
	PRESENTASE	79%	75%	69%	68%	75%	74%	69%	68%

- **Sampel F1**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{79}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{100}{100} \times 100\%$$

$$P = 79\%$$

- **Sampel F2**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{75}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{100}{100} \times 100\%$$

$$P = 75\%$$

- **Sampel F3**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{100} \times 100\%$$

$$P = 69\%$$

- **Sampel F4**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{68}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{68}{100} \times 100\%$$

$$P = 68\%$$

- **Sampel F5**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{75}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{75}{100} \times 100\%$$

$$P = 75\%$$

- **Sampel F6**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{74}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{74}{100} \times 100\%$$

$$P = 74\%$$

- **Sampel F7**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{100} \times 100\%$$

$$P = 69\%$$

- **Sampel F8**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{68}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{68}{100} \times 100\%$$

$$P = 68\%$$

Tabel Uji Hedonik Aroma Sediaan

No.	Nama Panelis	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	W	3	3	2	2	3	3	2	2
2	NF	3	3	3	2	4	3	2	2
3	S	4	3	4	3	3	3	3	3

4	FT	3	3	3	3	4	4	3	3
5	NH	3	3	2	2	4	4	2	2
6	WA	3	3	2	2	4	4	3	3
7	IA	3	3	3	3	4	4	3	3
8	KN	3	3	2	2	4	4	2	3
9	EP	3	3	2	2	4	4	3	3
10	ID	3	3	2	2	4	4	3	3
11	SA	3	3	2	2	4	4	3	3
12	AN	3	3	2	2	4	4	3	3
13	DK	3	3	2	2	4	4	3	3
14	IAA	3	3	2	2	4	4	3	3
15	VL	3	3	3	3	3	3	2	2
16	EF	3	3	2	2	3	3	2	2
17	SA	3	3	2	2	4	4	3	3
18	RH	3	3	2	2	4	4	3	3
19	HC	3	3	2	2	4	4	3	3
20	HS	3	3	2	2	3	3	2	2
21	IS	3	3	2	2	3	3	2	2
22	LM	3	3	2	2	4	4	3	3
23	US	3	3	2	2	3	3	2	2
24	UD	3	3	2	2	4	4	3	3
25	AS	3	3	2	2	4	4	2	2

	PRESENTASE	76%	75%	56%	54%	95%	92%	65%	69%

- **Sampel F1**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{76}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{76}{100} \times 100\%$$

$$P = 76\%$$

- **Sampel F2**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{75}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{75}{100} \times 100\%$$

$$P = 75\%$$

- **Sampel F3**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{56}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{56}{100} \times 100\%$$

$$P = 56\%$$

- **Sampel F4**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{54}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{54}{100} \times 100\%$$

$$P = 54\%$$

- **Sampel F5**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{93}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{93}{100} \times 100\%$$

$$P = 93\%$$

- **Sampel F6**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{92}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{92}{100} \times 100\%$$

$$P = 92\%$$

- **Sampel F7**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{100} \times 100\%$$

$$P = 65\%$$

- **Sampel F8**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{100} \times 100\%$$

$$P = 69\%$$

Tabel Uji Hedonik Tekstur Sediaan

No.	Nama Panelis	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	W	3	3	3	3	3	3	3	3
2	NF	2	2	3	3	2	4	3	4
3	S	3	3	4	3	3	3	3	3
4	FT	3	3	3	3	4	4	3	3
5	NH	2	2	2	2	4	4	4	4
6	WA	3	3	3	3	4	4	4	4
7	IA	3	3	3	3	4	4	4	4
8	KN	2	2	2	2	4	4	4	4
9	EP	3	3	3	3	3	3	4	4
10	ID	2	2	2	2	3	3	3	3
11	SA	2	2	3	3	3	3	3	3
12	AN	2	2	2	2	3	3	3	3
13	DK	2	2	2	2	3	3	3	3
14	IAA	2	2	2	2	4	4	4	4

15	VL	3	3	3	3	4	4	4	4
16	EF	2	2	2	2	4	4	4	4
17	SA	3	3	3	3	4	4	4	4
18	RH	3	3	3	3	4	4	4	4
19	HC	3	3	3	3	3	3	3	3
20	HS	3	3	3	3	4	4	4	4
21	IS	2	2	2	2	4	4	4	4
22	LM	3	3	3	3	4	4	4	4
23	US	3	3	3	3	4	4	4	4
24	UD	3	3	3	3	4	4	4	4
25	AS	3	3	3	3	4	4	4	4
	PRESENTASE	65%	65%	68%	67%	90%	92%	91%	92%

- **Sampel F1**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{100} \times 100\%$$

$$P = 65\%$$

- **Sampel F2**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{100} \times 100\%$$

$$P = 65\%$$

- **Sampel F3**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{68}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{68}{100} \times 100\%$$

$$P = 68\%$$

- **Sampel F4**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{67}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{67}{100} \times 100\%$$

$$P = 67\%$$

- **Sampel F5**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{90}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{90}{100} \times 100\%$$

$$P = 90\%$$

- **Sampel F6**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{92}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{92}{100} \times 100\%$$

$$P = 92\%$$

- **Sampel F7**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{91}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{91}{100} \times 100\%$$

$$P = 91\%$$

- **Sampel F8**

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{92}{4 \times 1 \times 25} \times 100\%$$

$$P = \frac{92}{100} \times 100\%$$

$$P = 92\%$$

Lampiran 4. Perhitungan Pengenceran Sediaan

Pembuatan larutan masing-masing sediaan diencerkan pada dua variasi yaitu 4000 ppm dan 10.000 ppm dalam labu ukur 25 mL, maka sediaan yang diperlukan :

$$ppm = \frac{mg}{L}$$

$$4000 \text{ ppm} = \frac{x \text{ mg}}{0,025 \text{ L}}$$

$$100 = x \text{ mg}$$

$$x = 100 \text{ mg}$$

$$x = 0,1 \text{ g sediaan}$$

$$10.000 \text{ ppm} = \frac{x \text{ mg}}{0,025 \text{ L}}$$

$$250 = x \text{ mg}$$

$$x = 250 \text{ mg}$$

$$x = 0,25 \text{ g sediaan}$$

Lampiran 5. Tabel dan Perhitungan Nilai SPF

Perhitungan nilai SPF yang dihasilkan dari masing-masing sediaan dihitung menggunakan rumus :

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda)$$

Keterangan

CF = Faktor koreksi

EE = Efisiensi eritema

I = Spektrum simulasi tabir surya

Abs = Nilai serapan yang terbaca

Nilai SPF Sediaan F1

LARUTAN SEDIAAN F1 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,109	0,0150	0,0016	10,00	0,987
295,00	0,103	0,0817	0,0084		
300,00	0,101	0,2874	0,0290		
305,00	0,099	0,3278	0,0324		
310,00	0,095	0,1864	0,0177		
315,00	0,094	0,0839	0,0079		
320,00	0,096	0,0180	0,0017		
	Jumlah		0,0987		
290,00	0,107	0,0150	0,0016	10,00	0,974
295,00	0,099	0,0817	0,0081		
300,00	0,099	0,2874	0,0285		
305,00	0,098	0,3278	0,0321		
310,00	0,094	0,1864	0,0175		
315,00	0,094	0,0839	0,0079		

320,00	0,097	0,0180	0,0017		
	Jumlah		0,0974		
290,00	0,108	0,0150	0,0016		
295,00	0,098	0,0817	0,0080		
300,00	0,100	0,2874	0,0287		
305,00	0,099	0,3278	0,0325	10,00	0,986
310,00	0,096	0,1864	0,0179		
315,00	0,097	0,0839	0,0081		
320,00	0,100	0,0180	0,0018		
	Jumlah		0,0986		

- **F1 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0016 + 0,0084 + 0,0290 + 0,0324 + 0,0177 + 0,0079 + 0,0017)$$

$$SPF = 10 \times 0,0987$$

$$SPF = 0,987$$

- **F1 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0016 + 0,0081 + 0,0285 + 0,0321 + 0,0175 + 0,0079 + 0,0017)$$

$$SPF = 10 \times 0,0974$$

$$SPF = 0,974$$

- **F1 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0016 + 0,0080 + 0,0287 + 0,0325 + 0,0179 + 0,0081 + 0,0018)$$

$$SPF = 10 \times 0,0986$$

$$SPF = 0,986$$

Nilai SPF Sediaan F2

LARUTAN SEDIAAN F2 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,242	0,0150	0,0036	10,00	1,428
295,00	0,182	0,0817	0,0149		
300,00	0,151	0,2874	0,0434		
305,00	0,135	0,3278	0,0442		
310,00	0,126	0,1864	0,0235		
315,00	0,128	0,0839	0,00107		
320,00	0,137	0,0180	0,0025		
	Jumlah		0,1428		
290,00	0,233	0,0150	0,0035	10,00	1,388
295,00	0,175	0,0817	0,0143		
300,00	0,146	0,2874	0,0420		
305,00	0,131	0,3278	0,0430		
310,00	0,123	0,1864	0,0230		
315,00	0,126	0,0839	0,0106		
320,00	0,136	0,0180	0,0024		
	Jumlah		0,1388		
290,00	0,234	0,0150	0,0035		
295,00	0,174	0,0817	0,0142		
300,00	0,148	0,2874	0,0425		

305,00	0,133	0,3278	0,0436	10,00	1,404
310,00	0,125	0,1864	0,0233		
315,00	0,129	0,0839	0,0108		
320,00	0,139	0,0180	0,0025		
	Jumlah		0,1404		

- **F2 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0036 + 0,0149 + 0,0434 + 0,0442 + 0,0235 + 0,0107 + 0,0025)$$

$$SPF = 10 \times 0,1428$$

$$SPF = 1,428$$

- **F2 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0035 + 0,0143 + 0,0420 + 0,0430 + 0,0230 + 0,0106 + 0,0024)$$

$$SPF = 10 \times 0,1388$$

$$SPF = 1,388$$

- **F2 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0035 + 0,0142 + 0,0425 + 0,0436 + 0,0233 + 0,0108 + 0,0025)$$

$$SPF = 10 \times 0,1404$$

$$SPF = 1,404$$

Nilai SPF Sediaan F3

LARUTAN SEDIAAN F3 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	0,501	0,0150	0,0075		
295,00	0,443	0,0817	0,0362		

300,00	0,375	0,2874	0,1078		
305,00	0,306	0,3278	0,1003	10,00	3,112
310,00	0,230	0,1864	0,0429		
315,00	0,169	0,0839	0,0142		
320,00	0,127	0,0180	0,0023		
	Jumlah		0,3112		
290,00	0,486	0,0150	0,0073		
295,00	0,428	0,0817	0,0350		
300,00	0,362	0,2874	0,1040		
305,00	0,296	0,3278	0,0970	10,00	3,008
310,00	0,223	0,1864	0,0416		
315,00	0,164	0,0839	0,0137		
320,00	0,124	0,0180	0,0022		
	Jumlah		0,3008		
290,00	0,488	0,0150	0,0073		
295,00	0,429	0,0817	0,0350		
300,00	0,364	0,2874	0,1046		
305,00	0,298	0,3278	0,0977	10,00	3,025
310,00	0,224	0,1864	0,0418		
315,00	0,165	0,0839	0,0138		
320,00	0,126	0,0180	0,0023		
	Jumlah		0,3025		

- **F3 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0075 + 0,0362 + 0,1078 + 0,1003 + 0,0429 + 0,0142 + 0,0023)$$

$$SPF = 10 \times 0,3112$$

$$SPF = 3,112$$

- **F3 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0073 + 0,0350 + 0,1040 +$$

$$0,0970 + 0,0416 + 0,0137 + 0,0022)$$

$$SPF = 10 \times 0,3008$$

$$SPF = 3.008$$

- **F3 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0073 + 0,0350 + 0,1046 + 0,0977 + 0,0418 + 0,0138 + 0,0023)$$

$$SPF = 10 \times 0,3025$$

$$SPF = 3,025$$

Nilai SPF Sediaan F4

LARUTAN SEDIAAN F4 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	1,232	0,0150	0,0185		
295,00	0,979	0,0817	0,0800		
300,00	0,606	0,2874	0,1742		
305,00	0,461	0,3278	0,1511	10,00	5,212
310,00	0,365	0,1864	0,0680		
315,00	0,297	0,0839	0,0250		

320,00	0,246	0,0180	0,0044		
	Jumlah		0,5212		
290,00	1,214	0,0150	0,0182		
295,00	0,955	0,0817	0,0780		
300,00	0,585	0,2874	0,1681		
305,00	0,446	0,3278	0,1462	10,00	4,982
310,00	0,345	0,1864	0,0643		
315,00	0,279	0,0839	0,0234		
320,00	0,230	0,0180	0,0041		
	Jumlah		0,4982		
290,00	1,223	0,0150	0,0183		
295,00	0,961	0,0817	0,0785		
300,00	0,593	0,2874	0,1704		
305,00	0,454	0,3278	0,1488	10,00	5,105
310,00	0,354	0,1864	0,0660		
315,00	0,288	0,0839	0,0242		
320,00	0,239	0,0180	0,0043		
	Jumlah		0,5105		

- **F4 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$\begin{aligned}
 SPF &= CF \times (0,0185 + 0,0800 \\
 &+ 0,1742 + 0,1511 + 0,0680 + \\
 &0,0250 + 0,0044) \\
 SPF &= 10 \times 0,5212 \\
 SPF &= 5,212
 \end{aligned}$$

- **F4 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0182 + 0,0780 + 0,1681 + 0,1462 + 0,0643 + 0,0234 + 0,0041)$$

$$SPF = 10 \times 0,4982$$

$$SPF = 4,982$$

- **F4 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0183 + 0,0785 + 0,1704 + 0,1488 + 0,0660 + 0,0242 + 0,0043)$$

$$SPF = 10 \times 0,5105$$

$$SPF = 5,105$$

Nilai SPF Sediaan F5

LARUTAN SEDIAAN F5 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,123	0,0150	0,0018	10,00	1,875
295,00	0,118	0,0817	0,0096		
300,00	0,115	0,2874	0,0330		
305,00	0,112	0,3278	0,0367		
310,00	0,110	0,1864	0,0205		
315,00	0,107	0,0839	0,0840		
320,00	0,107	0,0180	0,0019		
	Jumlah		0,1875		
290,00	0,123	0,0150	0,0018	10,00	1,12
295,00	0,117	0,0817	0,0095		
300,00	0,114	0,2874	0,0327		
305,00	0,112	0,3278	0,0367		

310,00	0,109	0,1864	0,0203		
315,00	0,108	0,0839	0,0091		
320,00	0,107	0,0180	0,0019		
	Jumlah		0,112		
290,00	0,121	0,0150	0,0018		
295,00	0,114	0,0817	0,0093		
300,00	0,112	0,2874	0,0322		
305,00	0,110	0,3278	0,0360	10,00	1,103
310,00	0,108	0,1864	0,0201		
315,00	0,107	0,0839	0,0090		
320,00	0,107	0,0180	0,0019		
	Jumlah		0,1103		

- **F5 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0018 + 0,0096 + 0,0330 + 0,0367 + 0,0205 + 0,0840 + 0,0019)$$

$$SPF = 10 \times 0,1875$$

$$SPF = 1,875$$

- **F5 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0018 + 0,0095 + 0,0327 + 0,0367 + + 0,0203 + 0,0091 + 0,0019)$$

$$SPF = 10 \times 0,112$$

$$SPF = 1,12$$

- **F5 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0018 + 0,0093 + 0,0322 + 0,0360 + 0,0201 + 0,0090 + 0,0019)$$

$$SPF = 10 \times 0,1103 \quad SPF = 1,103$$

Nilai SPF Sediaan F6

LARUTAN SEDIAAN F6 (4.000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	0,817	0,0150	0,0123	10,00	2,338
295,00	0,590	0,0817	0,0482		
300,00	0,219	0,2874	0,0629		
305,00	0,183	0,3278	0,0600		
310,00	0,176	0,1864	0,0330		
315,00	0,172	0,0839	0,0144		
320,00	0,168	0,0180	0,0030		
	Jumlah		0,2338		
290,00	0,818	0,0150	0,0143	10,00	2,344
295,00	0,592	0,0817	0,0601		
300,00	0,219	0,2874	0,0920		
305,00	0,183	0,3278	0,0855		
310,00	0,177	0,1864	0,0453		
315,00	0,174	0,0839	0,0201		
320,00	0,169	0,0180	0,0044		
	Jumlah		0,2344		
290,00	0,815	0,0150	0,0122		
295,00	0,589	0,0817	0,0481		

300,00	0,217	0,2874	0,0624		
305,00	0,182	0,3278	0,0600	10,00	2,327
310,00	0,175	0,1864	0,0326		
315,00	0,172	0,0839	0,0144		
320,00	0,167	0,0180	0,0030		
	Jumlah		0,2327		

- **F6 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0123 + 0,0382 + 0,0629 + 0,0600 + 0,0330 + 0,0144 + 0,0030)$$

$$SPF = 10 \times 0,2338$$

$$SPF = 2,338$$

- **F6 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0123 + 0,0484 + 0,0630 +$$

$$0,0600 + 0,0331 + 0,0146 + 0,0030)$$

$$SPF = 10 \times 0,2344$$

$$SPF = 2,344$$

- **F6 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0122 + 0,0481 + 0,0624 + 0,0600 + 0,0326 + 0,0144 + 0,0030)$$

$$SPF = 10 \times 0,2327$$

$$SPF = 2,327$$

Nilai SPF Sediaan F7

LARUTAN SEDIAAN F7 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,549	0,0150	0,0082	10,00	3,22
295,00	0,428	0,0817	0,0350		
300,00	0,354	0,2874	0,1017		
305,00	0,303	0,3278	0,0993		
310,00	0,274	0,1864	0,0511		
315,00	0,262	0,0839	0,0220		
320,00	0,263	0,0180	0,0047		
	Jumlah		0,322		
290,00	0,536	0,0150	0,0080	10,00	3,149
295,00	0,418	0,0817	0,0341		
300,00	0,345	0,2874	0,0992		
305,00	0,297	0,3278	0,0974		
310,00	0,268	0,1864	0,0499		
315,00	0,257	0,0839	0,0216		
320,00	0,259	0,0180	0,0047		
	Jumlah		0,3149		
290,00	0,531	0,0150	0,0080		
295,00	0,413	0,0817	0,0337		
300,00	0,343	0,2874	0,0986		

305,00	0,295	0,3278	0,0967	10,00	3,129
310,00	0,267	0,1864	0,0498		
315,00	0,256	0,0839	0,0215		
320,00	0,258	0,0180	0,0046		
	Jumlah		0,3129		

- **F7 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0082 + 0,0350 + 0,1017 + 0,0993 + 0,0511 + 0,0220 + 0,0047)$$

$$SPF = 10 \times 0,322$$

$$SPF = 3,22$$

- **F7 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0080 + 0,0341 + 0,0992 +$$

$$0,0974 + 0,0499 + 0,0216 + 0,0047)$$

$$SPF = 10 \times 0,3149$$

$$SPF = 3,149$$

- **F7 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0080 + 0,0337 + 0,0986 + 0,0987 + 0,0489 + 0,0215 + 0,0046)$$

$$SPF = 10 \times 0,3129$$

$$SPF = 3,129$$

Nilai SPF Sediaan F8

LARUTAN SEDIAAN F8 (4000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	1,461	0,0150	0,0220		
295,00	1,152	0,0817	0,0941		
300,00	0,702	0,2874	0,2018		
305,00	0,612	0,3278	0,2006	10,00	6.868
310,00	0,582	0,1864	0,1085		
315,00	0,585	0,0839	0,0491		
320,00	0,595	0,0180	0,0107		
	Jumlah		0,6868		
290,00	1,458	0,0150	0,0219		
295,00	1,154	0,0817	0,0943		
300,00	0,702	0,2874	0,2018		
305,00	0,612	0,3278	0,2006	10,00	6,869
310,00	0,582	0,1864	0,1085		
315,00	0,584	0,0839	0,0491		
320,00	0,595	0,0180	0,0107		
	Jumlah		0,6869		
290,00	1,453	0,0150	0,0218		

295,00	1,149	0,0817	0,0939		
300,00	0,699	0,2874	0,2009		
305,00	0,609	0,3278	0,1996	10,00	6,834
310,00	0,579	0,1864	0,1079		
315,00	0,581	0,0839	0,0487		
320,00	0,592	0,0180	0,0106		
	Jumlah		0,6834		

- **F8 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,220 + 0,0941 + 0,2018 + 0,2006 + 0,1085 + 0,0491 + 0,0107)$$

$$SPF = 10 \times 0,6868$$

$$SPF = 6,868$$

- **F8 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0219 + 0,0943 + 0,2018 +$$

$$0,2006 + 0,1085 + 0,0491 + 0,0107)$$

$$SPF = 10 \times 0,6869$$

$$SPF = 6,869$$

- **F8 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0218 + 0,0939 + 0,2009 + 0,1996 + 0,1079 + 0,0487 + 0,0106)$$

$$SPF = 10 \times 0,6834$$

$$SPF = 6,834$$

Nilai SPF Sediaan F1

LARUTAN SEDIAAN F1 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	0,088	0,0150	0,0013	10,00	1,084
295,00	0,092	0,0817	0,0075		
300,00	0,100	0,2874	0,0287		
305,00	0,109	0,3278	0,0357		
310,00	0,119	0,1864	0,0222		
315,00	0,126	0,0839	0,0106		
320,00	0,134	0,0180	0,0024		
	Jumlah		0,1084		
290,00	0,087	0,0150	0,0013	10,00	1,074
295,00	0,091	0,0817	0,0074		
300,00	0,099	0,2874	0,0285		
305,00	0,108	0,3278	0,0354		
310,00	0,117	0,1864	0,0218		
315,00	0,127	0,0839	0,0106		
320,00	0,135	0,0180	0,0024		
	Jumlah		0,1074		
290,00	0,084	0,0150	0,0013		
295,00	0,087	0,0817	0,0016		

300,00	0,095	0,2874	0,0273		
305,00	0,105	0,3278	0,0344	10,00	0,99
310,00	0,116	0,1864	0,0216		
315,00	0,124	0,0839	0,0104		
320,00	0,132	0,0180	0,0024		
	Jumlah		0,99		

- **F1 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0013 + 0,0075 + 0,0287 + 0,0357 + 0,0222 + 0,0106 + 0,0024)$$

$$SPF = 10 \times 0,1084$$

$$SPF = 1,084$$

- **F1 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0013 + 0,0074 + 0,0285 +$$

$$0,0354 + 0,0218 + 0,0106 + 0,0024)$$

$$SPF = 10 \times 0,1074$$

$$SPF = 1,074$$

- **F1 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0013 + 0,0016 + 0,0273 + 0,0344 + 0,0216 + 0,0104 + 0,0024)$$

$$SPF = 10 \times 0,099$$

$$SPF = 0,99$$

Nilai SPF Sediaan F2

LARUTAN SEDIAAN F2 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	0,302	0,0150	0,0045	10,00	2,83
295,00	0,291	0,0817	0,0238		
300,00	0,283	0,2874	0,0813		
305,00	0,279	0,3278	0,0915		
310,00	0,282	0,1864	0,0526		
315,00	0,287	0,0839	0,0241		
320,00	0,291	0,0180	0,0052		
	Jumlah		0,283		
290,00	0,305	0,0150	0,0046	10,00	2,859
295,00	0,293	0,0817	0,0240		
300,00	0,286	0,2874	0,0822		
305,00	0,282	0,3278	0,0924		
310,00	0,285	0,1864	0,0531		
315,00	0,290	0,0839	0,0243		
320,00	0,295	0,0180	0,0053		
	Jumlah		0,2859		
290,00	0,302	0,0150	0,0045		
295,00	0,291	0,0817	0,0238		

300,00	0,282	0,2874	0,0810		
305,00	0,278	0,3278	0,0911	10,00	2,821
310,00	0,281	0,1864	0,0524		
315,00	0,287	0,0839	0,0241		
320,00	0,291	0,0180	0,0052		
	Jumlah		0,2821		

- **F2 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0045 + 0,0238 + 0,0813 + 0,0915 + 0,0526 + 0,0241 + 0,0052)$$

$$SPF = 10 \times 0,283$$

$$SPF = 2,83$$

- **F2 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0046 + 0,0240 + 0,0822 +$$

$$0,0924 + 0,0531 + 0,0243 + 0,0053)$$

$$SPF = 10 \times 0,2859$$

$$SPF = 2,859$$

- **F2 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0045 + 0,0238 + 0,0810 + 0,0911 + 0,0524 + 0,0241 + 0,0052)$$

$$SPF = 10 \times 0,2821$$

$$SPF = 2,821$$

Nilai SPF Sediaan F3

LARUTAN SEDIAAN F3 10.000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,959	0,0150	0,0144	10,00	3,263
295,00	0,743	0,0817	0,0607		
300,00	0,324	0,2874	0,0931		
305,00	0,267	0,3278	0,0875		
310,00	0,246	0,1864	0,0459		
315,00	0,242	0,0839	0,0203		
320,00	0,244	0,0180	0,0044		
	Jumlah		0,3263		
290,00	0,959	0,0150	0,0143	10,00	3,217
295,00	0,736	0,0817	0,0601		
300,00	0,320	0,2874	0,0920		
305,00	0,261	0,3278	0,0855		
310,00	0,243	0,1864	0,0453		
315,00	0,240	0,0839	0,0201		
320,00	0,242	0,0180	0,0044		
	Jumlah		0,3217		
290,00	0,958	0,0150	0,0144		
295,00	0,737	0,0817	0,0443		
300,00	0,320	0,2874	0,0920		

305,00	0,261	0,3278	0,0855	10,00	3,059
310,00	0,243	0,1864	0,0453		
315,00	0,240	0,0839	0,0201		
320,00	0,242	0,0180	0,0043		
	Jumlah		0,3059		

- **F3 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0144 + 0,0607 + 0,0931 + 0,0875 + 0,0459 + 0,0203 + 0,0044)$$

$$SPF = 10 \times 0,3263$$

$$SPF = 3,263$$

- **F3 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0143 + 0,0601 + 0,0920 + 0,0855 + 0,0453 + 0,0201 + 0,0044)$$

$$SPF = 10 \times 0,3217$$

$$SPF = 3,217$$

- **F3 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0144 + 0,0443 + 0,0920 + 0,0855 + 0,0453 + 0,0201 + 0,0043)$$

$$SPF = 10 \times 0,3059$$

$$SPF = 3,059$$

Nilai SPF Sediaan F4

LARUTAN SEDIAAN F4 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	0,788	0,0150	0,0120		
295,00	0,739	0,0817	0,0604		
300,00	0,692	0,2874	0,2000		

305,00	0,651	0,3278	0,2134	10,00	6,693
310,00	0,635	0,1864	0,1184		
315,00	0,637	0,0839	0,0534		
320,00	0,648	0,0180	0,0117		
	Jumlah		0,6693		
290,00	0,792	0,0150	0,0120		
295,00	0,744	0,0817	0,0611		
300,00	0,696	0,2874	0,2000		
305,00	0,655	0,3278	0,2150	10,00	6,741
310,00	0,639	0,1864	0,1200		
315,00	0,642	0,0839	0,0540		
320,00	0,655	0,0180	0,0120		
	Jumlah		0,6741		
290,00	0,796	0,0150	0,0120		
295,00	0,747	0,0817	0,0610		
300,00	0,700	0,2874	0,2012		
305,00	0,658	0,3278	0,2157	10,00	6,761
310,00	0,643	0,1864	0,1200		
315,00	0,646	0,0839	0,0542		
320,00	0,657	0,0180	0,0120		
	Jumlah		0,6761		

- **F4 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0120 + 0,0604 + 0,2000 + 0,2134 + 0,1184 + 0,0534 + 0,0117)$$

$$SPF = 10 \times 0,6693$$

$$SPF = 6,693$$

- **F4 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0120 + 0,0611 + 0,2000 + 0,2150 + 0,1200 + 0,0540 + 0,0120)$$

$$SPF = 10 \times 0,6741$$

$$SPF = 6,741$$

- **F4 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0120 + 0,0610 + 0,2012 + 0,2157 + 0,1200 + 0,0542 + 0,0120)$$

$$SPF = 10 \times 0,6761$$

$$SPF = 6,761$$

Nilai SPF Sediaan F5

LARUTAN SEDIAAN F5 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,283	0,0150	0,0042	10,00	1,494
295,00	0,193	0,0817	0,0158		
300,00	0,153	0,2874	0,0440		
305,00	0,136	0,3278	0,0446		
310,00	0,138	0,1864	0,0257		
315,00	0,147	0,0839	0,0123		
320,00	0,158	0,0180	0,0028		
	Jumlah		0,1494		
290,00	0,281	0,0150	0,0042		

295,00	0,193	0,0817	0,0158		
300,00	0,149	0,2874	0,0428		
305,00	0,133	0,3278	0,0436	10,00	1,466
310,00	0,135	0,1864	0,0252		
315,00	0,145	0,0839	0,0122		
320,00	0,156	0,0180	0,0028		
	Jumlah		0,1466		
290,00	0,279	0,0150	0,0042		
295,00	0,192	0,0817	0,0157		
300,00	0,149	0,2874	0,0428		
305,00	0,133	0,3278	0,0436	10,00	1,465
310,00	0,135	0,1864	0,0252		
315,00	0,145	0,0839	0,0122		
320,00	0,156	0,0180	0,0028		
	Jumlah		0,1465		

- **F5 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

× abs

$$SPF = CF \times (0,0042 + 0,0158 + 0,0440 + 0,0446 + 0,0257 + 0,0123 + 0,0028)$$

$$SPF = 10 \times 0,1494$$

$$SPF = 1,494$$

- **F5 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

× abs

$$SPF = CF \times (0,0042 + 0,0158 + 0,0428 + 0,0436 + 0,0252 + 0,0122 + 0,0028)$$

$$SPF = 10 \times 0,1466$$

$$SPF = 1,466$$

- **F5 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0042 + 0,0157 + 0,0428 + 0,0436 + 0,0252 + 0,0122 + 0,0028)$$

$$SPF = 10 \times 0,1465$$

$$SPF = 1,465$$

Nilai SPF Sediaan F6

LARUTAN SEDIAAN F6 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	0,959	0,0150	0,0144	10,00	3,092
295,00	0,725	0,0817	0,0592		
300,00	0,314	0,2874	0,0902		
305,00	0,260	0,3278	0,0852		
310,00	0,241	0,1864	0,0449		
315,00	0,242	0,0839	0,0110		
320,00	0,242	0,0180	0,0043		
	Jumlah		0,3092		
290,00	0,957	0,0150	0,0143	10,00	3,176
295,00	0,721	0,0817	0,0590		
300,00	0,313	0,2874	0,0899		
305,00	0,259	0,3278	0,0850		
310,00	0,241	0,1864	0,0450		
315,00	0,239	0,0839	0,0200		

320,00	0,244	0,0180	0,0044		
	Jumlah		0,3176		
290,00	0,957	0,0150	0,0143		
295,00	0,718	0,0817	0,0587		
300,00	0,313	0,2874	0,0900		
305,00	0,259	0,3278	0,0850	10,00	3,175
310,00	0,243	0,1864	0,0451		
315,00	0,239	0,0839	0,0200		
320,00	0,245	0,0180	0,0044		
	Jumlah		0,3175		

- **F6 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0144 + 0,0592 + 0,0902 + 0,0852 + 0,0449 + 0,0110 + 0,0043)$$

$$SPF = 10 \times 0,3092$$

$$SPF = 3,092$$

- **F6 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0143 + 0,0590 + 0,0899 +$$

$$0,0850 + 0,0450 + 0,0200 + 0,0044)$$

$$SPF = 10 \times 0,3176$$

$$SPF = 3,176$$

- **F6 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0143 + 0,0587 + 0,0900 +$$

$$0,0850 + 0,0451 + 0,0200 + 0,0044)$$

$$SPF = 10 \times 0,3175$$

$$SPF = 3,175$$

$$SPF = 3,175$$

Nilai SPF Sediaan F7

LARUTAN SEDIAAN F7 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE × I	Abs × EE × I	CF	SPF
290,00	1,120	0,0150	0,0168	10,00	3,526
295,00	0,706	0,0817	0,0577		
300,00	0,430	0,2874	0,1236		
305,00	0,279	0,3278	0,0915		
310,00	0,224	0,1864	0,0418		
315,00	0,209	0,0839	0,0175		
320,00	0,208	0,0180	0,0037		
	Jumlah		0,3526		
290,00	1,125	0,0150	0,0169	10,00	3,534
295,00	0,705	0,0817	0,0576		
300,00	0,430	0,2874	0,1236		
305,00	0,283	0,3278	0,0928		
310,00	0,222	0,1864	0,0414		
315,00	0,207	0,0839	0,0174		
320,00	0,206	0,0180	0,0037		
	Jumlah		0,3534		
290,00	1,109	0,0150	0,0166		
295,00	0,696	0,0817	0,0569		
300,00	0,423	0,2874	0,1216		

305,00	0,277	0,3278	0,0908	10,00	3,472
310,00	0,218	0,1864	0,0406		
315,00	0,203	0,0839	0,0170		
320,00	0,203	0,0180	0,0037		
	Jumlah		0,3472		

- **F7 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0168 + 0,0577 + 0,1236 + 0,0915 + 0,0418 + 0,0175 + 0,0037)$$

$$SPF = 10 \times 0,3526$$

$$SPF = 3,526$$

- **F7 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0169 + 0,0576 + 0,1236 +$$

$$0,0928 + 0,0414 + 0,0174 + 0,0037)$$

$$SPF = 10 \times 0,3534$$

$$SPF = 3,534$$

- **F7 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I$$

$\times abs$

$$SPF = CF \times (0,0166 + 0,0569 + 0,1216 + 0,0908 + 0,0406 + 0,0170 + 0,0037)$$

$$SPF = 10 \times 0,3472$$

$$SPF = 3,472$$

Nilai SPF Sediaan F8

LARUTAN SEDIAAN F8 (10.000 ppm)					
λ	Abs	EE \times I	Abs \times EE \times I	CF	SPF
290,00	1,648	0,0150	0,0247		

295,00	1,229	0,0817	0,1004		
300,00	0,859	0,2874	0,2469		
305,00	0,641	0,3278	0,2101	10,00	7,338
310,00	0,540	0,1864	0,1006		
315,00	0,503	0,0839	0,0422		
320,00	0,494	0,0180	0,0089		
	Jumlah		0,7338		
290,00	1,665	0,0150	0,0250		
295,00	1,262	0,0817	0,1031		
300,00	0,887	0,2874	0,2550		
305,00	0,663	0,3278	0,2173	10,00	7,57
310,00	0,557	0,1864	0,1038		
315,00	0,520	0,0839	0,0436		
320,00	0,511	0,0180	0,0092		
	Jumlah		0,757		
290,00	1,671	0,0150	0,0251		
295,00	1,262	0,0817	0,1031		
300,00	0,887	0,2874	0,2550		
305,00	0,663	0,3278	0,2173	10,00	7,596
310,00	0,557	0,1864	0,1038		
315,00	0,519	0,0839	0,0435		
320,00	0,511	0,0180	0,0092		
	Jumlah		0,7596		

- **F8 pengulangan 1**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0247 + 0,1004 + 0,2469 + 0,2101 + 0,1006 + 0,0422 + 0,0089)$$

$$SPF = 10 \times 0,7338$$

$$SPF = 7,338$$

- **F8 pengulangan 2**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0250 + 0,1031 + 0,2550 + 0,2173 + 0,1038 + 0,0436 + 0,0092)$$

$$SPF = 10 \times 0,757$$

$$SPF = 7,57$$

- **F8 pengulangan 3**

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times abs$$

$$SPF = CF \times (0,0251 + 0,1031 + 0,2550 + 0,2173 + 0,1038 + 0,0435 + 0,0092)$$

$$SPF = 10 \times 0,7569$$

$$SPF = 7,569$$

Lampiran 6. Formulir Uji Hedonik

Uji Organoleptik Hedonik (Kesukaan)

Assalamualaikum Wr. Wb.
Perkenalkan Ni Made Nirmaladewi Sevistaodizia Putri, mahasiswa S1 Jurusan Kimia UIN Walisongo Semarang. Bahwa saat ini saya sedang melaksanakan kegiatan tugas akhir saya berjudul Kerakentosan Sediaan Gel Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Oleh karena itu, saya mohon ketersediaan teman-teman untuk menjadi panelis dan menjawab kuisioner berdasarkan masing-masing sampel yang sudah tersedia.

Kriteria responden yaitu mahasiswa berusia 18-25 tahun dan dalam keadaan sehat jasmani.

Atas ketersediaan dan partisipasinya dalam mengisi kuisioner ini, saya ucapkan terima kasih.
Wassalamualaikum Wr. Wb

[Sign in to Google to save your progress. Learn more](#)

* Indicates required question

Nama *

Your answer

Usia *

Your answer

Warna sediaan F1 *

- 1
 2
 3
 4

Aroma sediaan F1 *

- 1
 2
 3
 4

Tekstur sediaan F1 *

- 1
 2
 3
 4

- a. Perhatikan masing-masing sampel yang tersedia
b. Beri penilaian terhadap masing-masing sampel pada kolom yang disediakan berdasarkan nomor tingkat kesukaan yaitu :
- (1) Tidak suka
 - (2) Kurang suka
 - (3) Suka
 - (4) Sangat suka

Warna sediaan FO *

- 1
 2
 3
 4

This is a required question

Aroma sediaan FO *

- 1
 2
 3
 4

- 2
 3
 4

Aroma sediaan F2 *

- 1
 2
 3
 4

Tekstur sediaan F2 *

- 1
 2
 3
 4

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Bunga Rosella



Simplisia Bunga Rosella



Pengukuran Kadar Air



Proses Destilasi Etanol 96%



Proses Maserasi



Hasil Maserasi Hari ke - 1



Hasil Maserasi Hari ke - 2



Hasil Maserasi Hari ke -3



Proses Evaporasi Esktrak



Ekstrak Hasil Evaporasi



Proses Waterbath Ekstrak



Ekstrak Kental Bunga Rosella



(+)Flavonoid ↔ merah jingga



(+)Tanin ↔ biru kehitaman



(+)Saponin ↔ terbentuk buih



Pembuatan Sediaan Gel



Sediaan Gel



Sediaan Gel (+Asam Askorbat)



Uji pH Sediaan F5



Uji pH Sediaan F6



Uji pH Sediaan F7



Uji pH Sediaan F8



Uji pH Sediaan F1



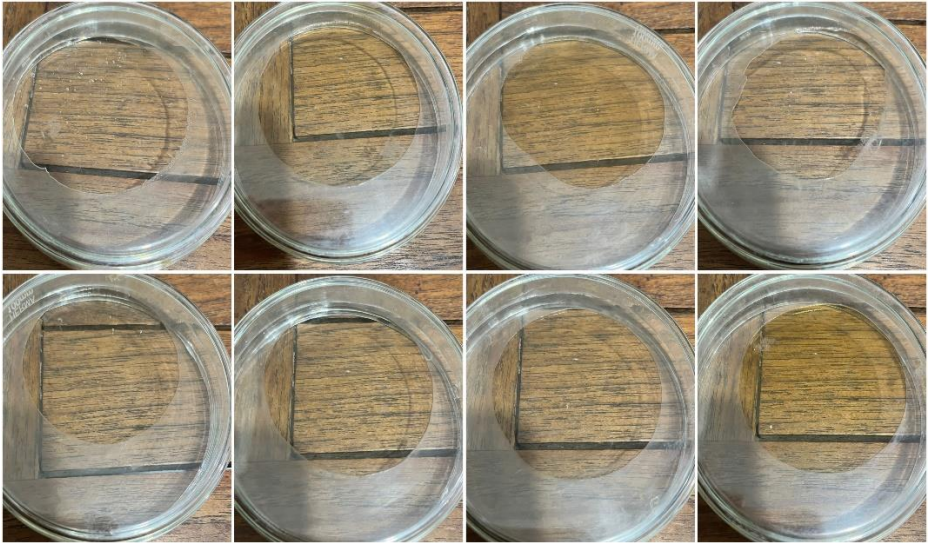
Uji pH Sediaan F2



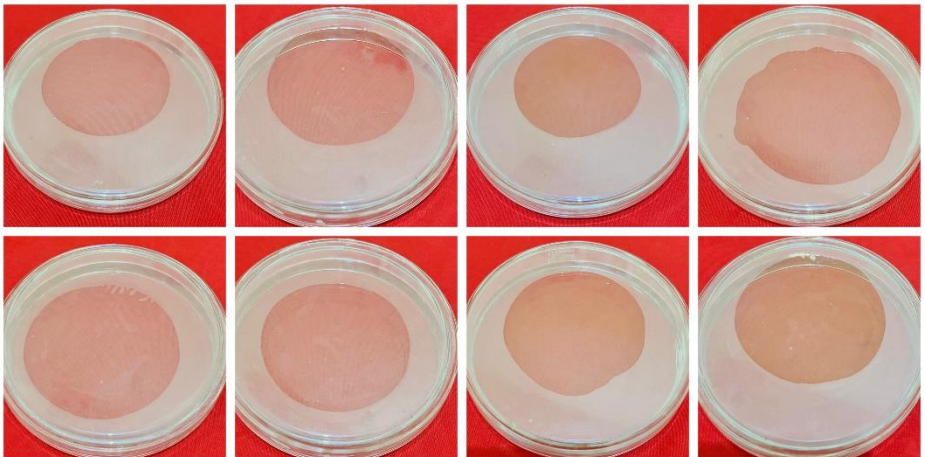
Uji pH Sediaan F3



Uji pH Sediaan F4



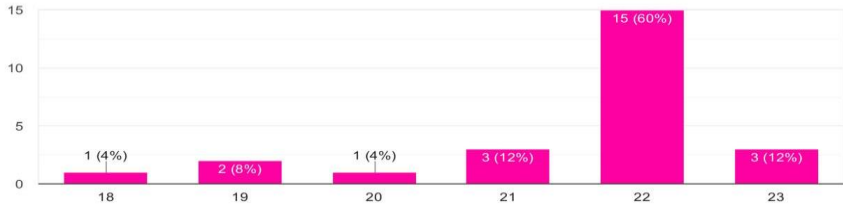
Uji Daya Sebar Masing-Masing Sediaan



Uji Homogenitas Masing-Masing Sediaan (tidak terdapat butiran)

Usia

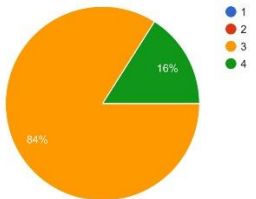
25 jawaban



Grafik usia 25 panelis uji hedonik

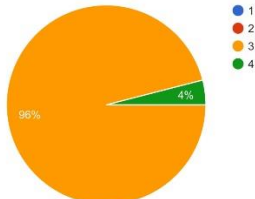
Warna sediaan F0

25 jawaban



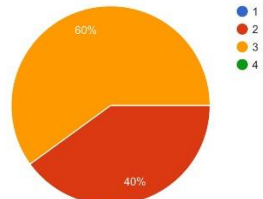
Aroma sediaan F0

25 jawaban



Tekstur sediaan F0

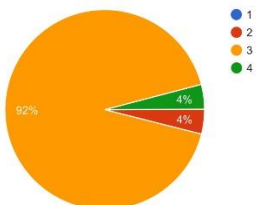
25 jawaban



Hasil uji hedonik sediaan F1 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur

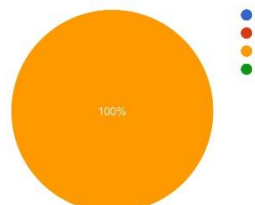
Warna sediaan F1

25 jawaban



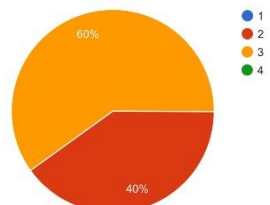
Aroma sediaan F1

25 jawaban



Tekstur sediaan F1

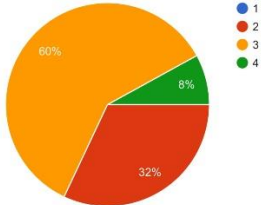
25 jawaban



Hasil uji hedonik sediaan F2 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur

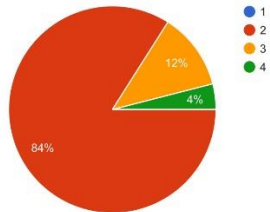
Warna sediaan F2

25 jawaban



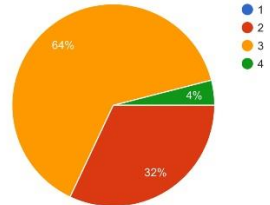
Aroma sediaan F2

25 jawaban



Tekstur sediaan F2

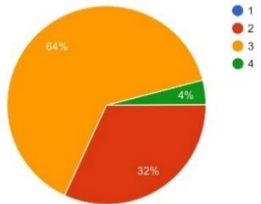
25 jawaban



Hasil uji hedonik sediaan F3 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur

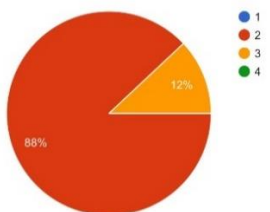
Warna sediaan F3

25 jawaban



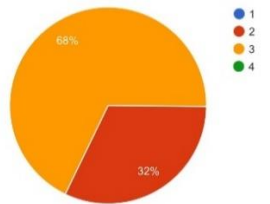
Aroma sediaan F3

25 jawaban



Tekstur sediaan F3

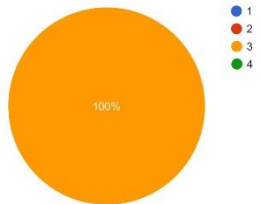
25 jawaban



Hasil uji hedonik sediaan F4 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur

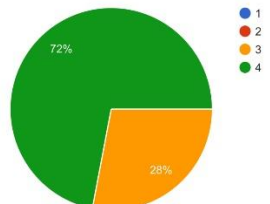
Warna sediaan F0 A

25 jawaban



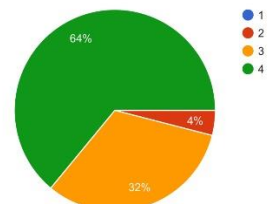
Aroma sediaan F0 A

25 jawaban

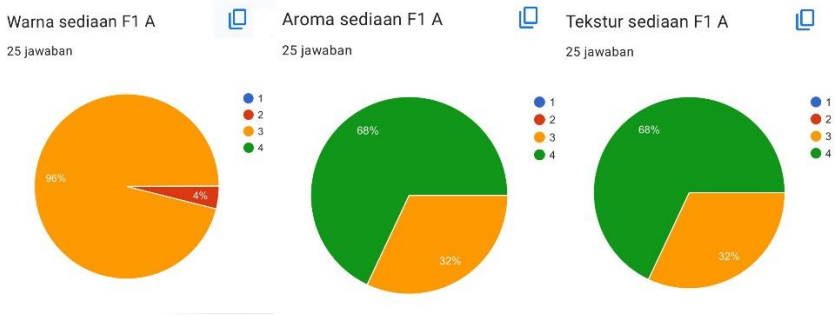


Tekstur sediaan F0 A

25 jawaban



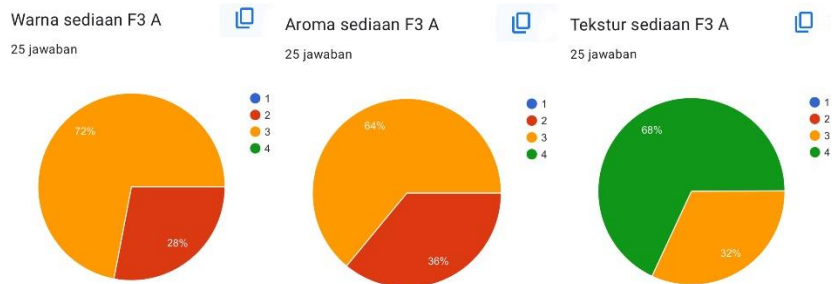
Hasil uji hedonik sediaan F5 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur



Hasil uji hedonik sediaan F6 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur



Hasil uji hedonik sediaan F7 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur



Hasil uji hedonik sediaan F8 berdasarkan warna, aroma, dan tekstur

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Ni Made Nirmaladewi Sevistaodizia Putri
TTL : Grobogan, 1 September 2002
Alamat : Jl. Gajah Mada No. 97 RT 01/RW 02 Kec.
Wirosari, Kab. Grobogan
No HP : 0895383344330
Email : nrmodzz01@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SDN 6 Wirosari Lulus tahun 2014
2. SMPN 1 Wirosari Lulus tahun 2017
3. SMAN 1 Wirosari Lulus tahun 2020