

**PERBANDINGAN NILAI *Sun Protection Factor* (SPF) DAN pH KRIM TABIR
SURYA DARI EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbil*)
DENGAN PRODUK TABIR SURYA KOMERSIAL MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**YOVI PERMATA SARI DALIMUNTHE
NIM. 190704015**

**Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar- Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR –RANIRY
BANDA ACEH
2023 M / 1444 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PERBANDINGAN NILAI *Sun Protection Factor* (SPF) DAN pH KRIM TABIR SURYA DARI EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbil*) DENGAN PRODUK TABIR SURYA KOMERSIAL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negri (UIN) Ar- Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Kimia

Oleh:
YOVI PERMATA SARI DALIMUNTHE
NIM. 190704015
Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar- Raniry

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh :

Pembimbing I,



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
NIP. 19861127014031003

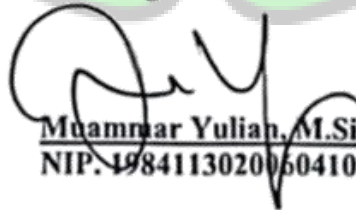
Pembimbing II,



Muslem, M.Sc
NIP. 199006062020121011

A R - R A N I R Y

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kimia,



Muammar Yulian, M.Si
NIP. 198411302006041002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERBANDINGAN NILAI *Sun Protection Factor* (SPF) DAN pH KRIM TABIR SURYA DARI EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbil*) DENGAN PRODUK TABIR SURYA KOMERSIAL MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

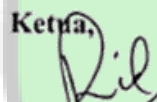
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 13 Juli 2023
24 Dzulhijjah 1444
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi


Ketua,


Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
NIP. 198611272014031003


Sekretaris,


Muslem, M.Sc
NIP. 199006062020121011

Penguji I,



Muammar Yulian, M.Si
NIP. 198411302005041002

Penguji II,


Febrina Arfi, M.Si
NIP. 198602212014032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh


Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yovi Permata Sari Dalimunthe

NIM : 190704015

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Dan pH Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*) Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi atau memalsukan data;
5. Mengerjakan skripsi sendiri karya ini dan mampu mempu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 15 Juli 2023

Yang menyatakan



Yovi Permata Sari Dalimunthe

ABSTRAK

Nama : Yovi Permata Sari Dalimunthe
NIM : 190704015
Program Studi : Kimia
Judul : Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Dan pH Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*) Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis
Tebal Skripsi : 60 halaman
Pembimbing I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Pembimbing II : Muslem, M.Sc
Kata Kunci : Nilai SPF, pH, Tabir Surya, Daun Belimbing Wuluh, dan Etanol

Tabir surya merupakan produk perawatan kulit yang berfungsi melindungi kulit dari bahaya sinar matahari. Daun belimbing wuluh berfungsi sebagai antioksidan dalam pembuatan krim tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi sebagai tabir surya, mengetahui perbandingan nilai SPF dan pH dalam tabir surya, dan pada konsentrasi berapa krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh yang memiliki nilai SPF tertinggi. Metode penelitian menggunakan ekstraksi maserasi, perbandingan formulasi 4%,6% dan 8% dengan sampel krim tabir surya komersial. Sediaan krim yang telah jadi kemudian dilakukan uji pH, dan pengujian *Sun Protection Factor* (SPF). Kemudian penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) krim dengan menggunakan spektrofotometer UV- Vis dan dihitung nilai SPF menggunakan metode mansur. Dapat disimpulkan hasil dari penelitian ini yaitu krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh pada formulasi 4% sebesar 15,1, formulasi 6% sebesar 23,7, dan formulasi 8% memiliki nilai SPF terbaik yaitu 26,9. Sedangkan pengujian pH diperoleh nilai formulasi 4% sebesar 6,52, formulasi 6% sebesar 6,43, dan formulasi 8% memiliki nilai terbaik pH 6,30 nilai masih sesuai dengan ketentuan (SNI 16-4399-1996) tentang pH kulit.

ABSTRACT

Name : Yovi Permata Sari Dalimunthe
NIM : 190704015
Study Program : Chemistry
Title : *Comparison of Sun Protection Factor (SPF) and pH Value of Sunscreen Cream from Starfruit Wuluh Leaf Extract (Averrhoa bilimbil) with Commercial Sunscreen Products Using UV-Vis Spectrophotometry*
Thesis Thickness : 60 Sheet
Supervisor I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Supervisor II : Muslem, M.Sc
Keywords : *SPF value, pH, sunscreen, star fruit leaves, and ethanol*

Sunscreen is a skin care product that serves to protect the skin from the dangers of sunlight. Star fruit leaves serve as antioxidants in making sunscreen creams. This study aims to determine the potential as a sunscreen, determine the comparison of SPF and pH values in sunscreens, and at what concentration the sunscreen cream of star fruit leaf extract has the highest SPF value. The research method used maceration extraction, formulation comparison of 4%, 6% and 8% with commercial sunscreen cream samples. The finished cream preparation was then tested for pH, and Sun Protection Factor (SPF) testing. Then the determination of the Sun Protection Factor (SPF) value of the cream using a UV-Vis spectrophotometer and calculated the SPF value using the mansur method. The test results can be concluded that the sunscreen cream of star fruit leaf extract at 4% formulation is 15.1, 6% formulation is 23.7, and 8% formulation has the best SPF value of 26.9. While pH testing obtained 4% formulation value of 6.52, 6% formulation of 6.43, and 8% formulation has the best value of pH 6.30 value is still in accordance with the provisions (SNI 16-4399-1996) about skin pH.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan al-Qur'an sebagai *hudan lin naas* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan *rahmatan lil'alam* (rahmat bagi segenap alam). Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proposal. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu istiqomah hingga akhir zaman.

Penulis dalam kesempatan ini mengambil judul laporan “Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan pH Krim Tabir Surya dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*) Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis”. Penulisan proposal ini bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal ini. Penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan dan untaian do'anya selama ini, dan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Bapak Muammar Yulian, M.Si., selaku ketua Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., selaku dosen pembimbing I Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Bapak Muslem, M.Sc., selaku dosen pembimbing II Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

5. Bapak Muammar Yulian, M.Si., selaku Dosen Penguji I dalam penulisan skripsi Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
6. Ibu Febrina Arfi, M.Si., selaku Dosen Penguji II dalam penulisan Skripsi Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
7. Seluruh Ibu/Bapak Dosen di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
8. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penulis menyelesaikan skripsi.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan laporan ini.

Banda Aceh, 15 Juli 2023

Penulis,

Yovi Permata Sari Dalimunthe



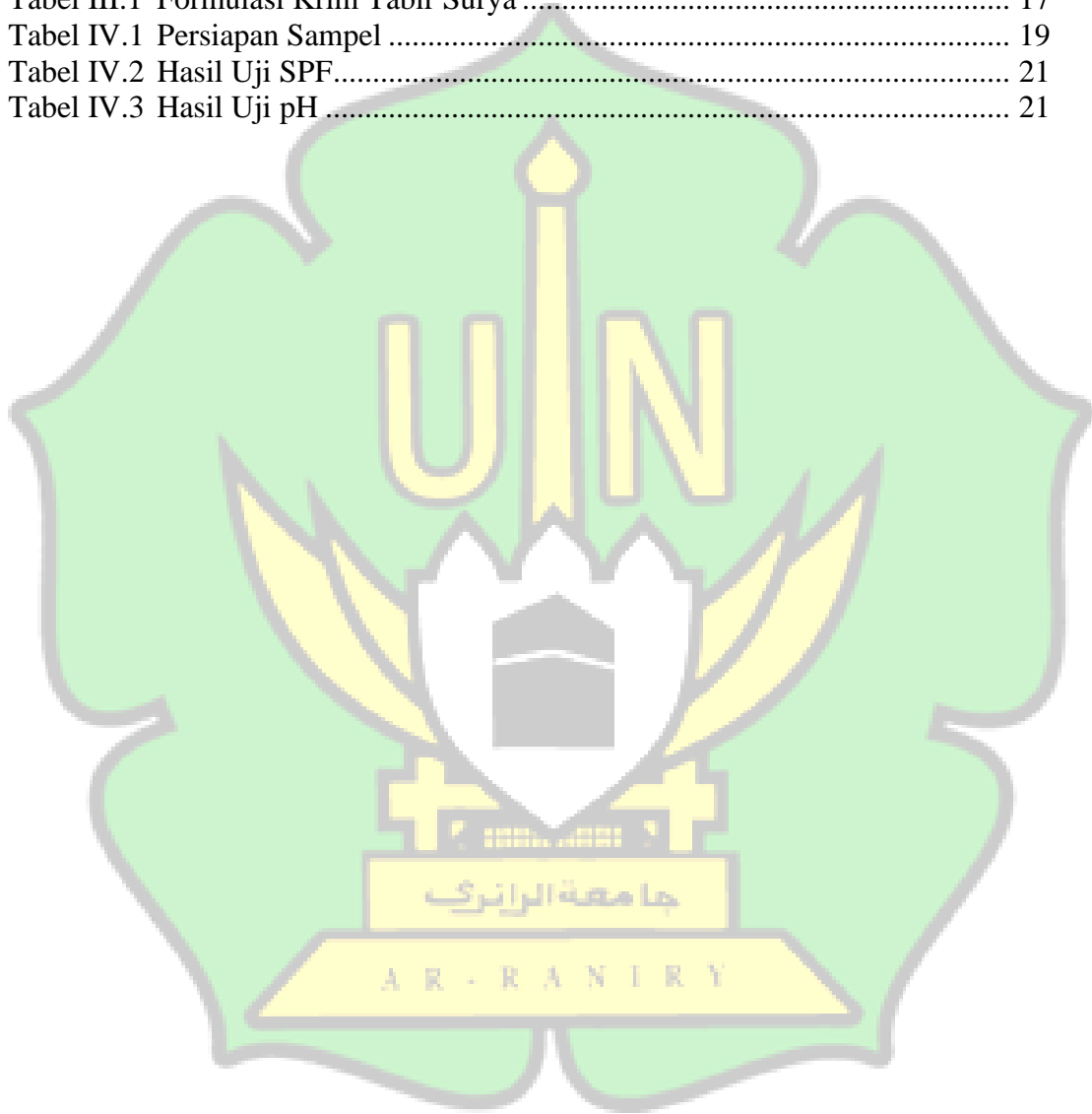
DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3. Tujuan Penelitian.....	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	4
I.5. Batasan Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
II.1. Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbil</i>)	5
II.2. Deskripsi Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbil</i>)	5
II.3. Klasifikasi Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbil</i>)	6
II.4. Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbil</i>).....	7
II.5. Antioksidan	8
II.6. Ekstraksi.....	9
II.7. Tabir Surya.....	10
II.8. Spektrofotometri UV-Vis.....	10
II.9. Sun Protection Factor (SPF)	12
II.10. pH.....	14

BAB III METODE PENELITIAN	16
III.1. Waktu dan Tempat.....	16
III.2. Alat dan Bahan Penelitian	16
III.3. Prosedur Kerja	16
III.3.1. Pengambilan Sampel Daun Belimbing Wuluh	16
III.3.2. Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	16
III.3.3. Formulasi Krim Tabir Surya.....	17
III.3.4. Uji Perbandingan Nilai SPF.....	17
III.3.5. Uji Perbandingan pH.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
IV.1 Hasil Penelitian.....	19
IV.1.1 Hasil Persiapan Sampel	19
IV.1.2. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	19
IV.1.3. Hasil Pembuatan Krim Tabir Surya.....	20
IV.1.4. Evaluasi Sifat Fisik Krim.....	21
IV.2. Pembahasan	22
IV.2.1 Preparasi sampel	22
IV.2.2 Proses Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	22
IV.2.3. Pembuatan Krim Tabir Surya	23
IV.2.4 Pengujian <i>Sun Protection Factor</i> (SPF)	24
IV.2.5 Uji pH	25
BAB V PENUTUP.....	26
V.1 Kesimpulan	26
V.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	33
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Kandungan Gizi Buah Belimbing Wuluh	6
Tabel II.2	Klasifikasi Belimbing Wuluh.....	6
Tabel II.3	Absorbansi Sinar UV Pada λ Maks Dari Beberapa Pelarut	11
Tabel II.4	Nilai $EE \times I$	13
Tabel III.1	Formulasi Krim Tabir Surya	17
Tabel IV.1	Persiapan Sampel	19
Tabel IV.2	Hasil Uji SPF.....	21
Tabel IV.3	Hasil Uji pH	21



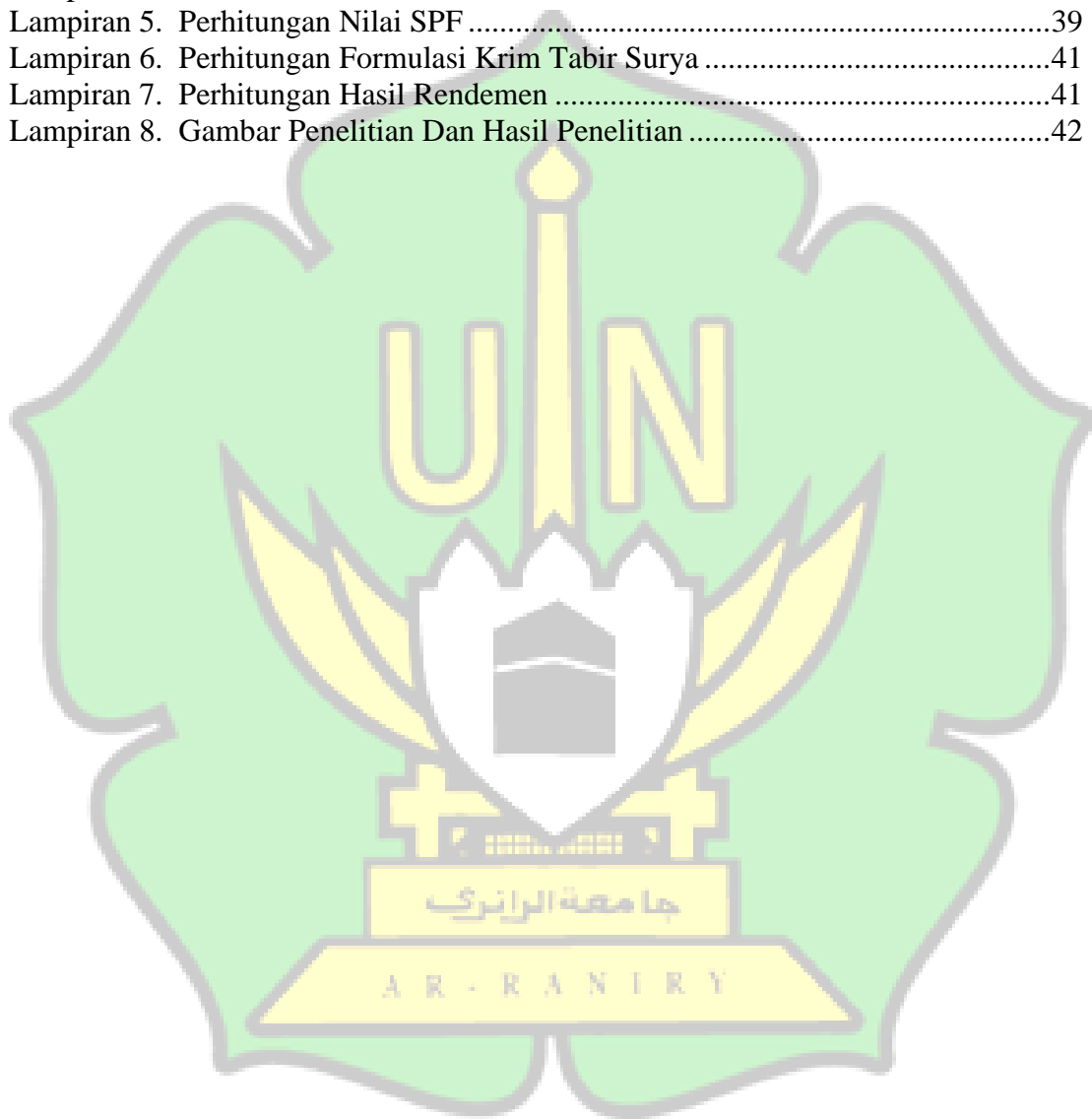
DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	Gambar Belimbing Wuluh	7
Gambar II.2.	Gambar Daun Belimbing Wuluh	8
Gambar II.3.	Spektrofotometer UV-Vis	12
Gambar IV.1.	Serbuk Daun Belimbing Wuluh	19
Gambar IV.2.	Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	20
Gambar IV.3.	Krim tabir surya, (a) formulasi 1, (b) formulasi 2, (c) formulasi 3.	20



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. (SNI) 16-4399-1996	31
Lampiran 2. Bagan Alir Rancangan Penelitian.....	33
Lampiran 3. Skema Kerja Hasil Nilai Uji UV-Vis	34
Lampiran 4. Hasil Nilai SPF	37
Lampiran 5. Perhitungan Nilai SPF	39
Lampiran 6. Perhitungan Formulasi Krim Tabir Surya	41
Lampiran 7. Perhitungan Hasil Rendemen	41
Lampiran 8. Gambar Penelitian Dan Hasil Penelitian	42



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis. Letak Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa memungkinkan untuk terpapar sinar matahari dengan intensitas yang tinggi. Paparan sinar matahari dapat menyebabkan kerusakan pada kulit karena radiasi sinar ultraviolet (UV) (Fadilah dkk., 2020). Tingginya intensitas radiasi UV dapat menimbulkan efek negatif seperti munculnya eritema yang merupakan ciri kerusakan kulit akibat sinar UV. Paparan sinar UV yang berlebihan juga dapat menimbulkan beberapa masalah lain seperti munculnya *sunburn*, pigmentasi, dan penuaan dini kulit (Amini dkk., 2020).

Kulit merupakan organ yang melapisi dan melindungi seluruh permukaan tubuh makhluk hidup dari pengaruh luar. Kerusakan pada kulit akan mengganggu kesehatan manusia maupun penampilan sehingga kulit perlu dijaga dan dilindungi kesehatannya. Salah satu yang dapat menyebabkan kerusakan kulit adalah radikal bebas yang berupa sinar ultra violet. Sinar UV dapat menimbulkan beberapa masalah terhadap kulit, mulai dari kulit kemerahan, pigmentasi, bahkan dalam waktu lama menyebabkan resiko kanker. Oleh karena itu diperlukan penangkal ancaman bahaya radikal bebas yang dapat menimbulkan kerusakan pada kulit (Nirmala Sari, 2015). Perlindungan kulit dari bahaya sinar UV yang ditimbulkan memerlukan suatu pelindung kulit seperti tabir surya (*sunscreen*) (Abdillah dkk., 2017).

Tabir surya merupakan kosmetik pelindung yang memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan kulit, mengingat aktivitas sehari-hari sebagian besar yang kita lakukan diluar rumah yang cenderung terpapar sinar matahari. Paparan sinar matahari yang berlebihan atau dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan efek negatif pada kulit, baik yang bersifat akut (cepat) maupun kronik (lama). Penggunaan tabir surya dapat menyerap, menghamburkan dan memantulkan radiasi sinar UV di area tubuh yang sering terpapar (Minerva, 2019).

Komponen susunan krim tabir surya secara kimia yang bekerja untuk menyerap sinar UV (Eliska dkk., 2016). Tabir surya dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm untuk UV-B tetapi dapat meneruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm untuk UV-A. Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menyebarkan sinar matahari atau menyerap energi radiasi matahari yang mengenai kulit, sehingga energi radiasi tersebut tidak langsung mengenai kulit (Pratiwi dkk., 2016).

Daun belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman yang banyak di jumpai di kawasan Banda Aceh. Namun daun belimbing wuluh jarang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat (Kurniawaty & Lestari, 2016). Kandungan senyawa yang ada pada daun belimbing wuluh menjadi acuan menetapkan sebagai krim tabir surya. Senyawa fenol memiliki ikatan terkonjugasi dalam inti benzena, dimana saat terkena sinar ultraviolet maka akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Kesamaan sistem konjugasi antara senyawa fenolik dan senyawa kimia yang biasanya terkandung dalam tabir surya senyawa fenol tersebut sebagai *photoprotective*. Salah satu senyawa fenolik yaitu flavonoid. Flavonoid dapat berpotensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor. Gugus kromofor memiliki kemampuan untuk menyerap kuat sinar ultraviolet pada kisaran panjang gelombang baik UV-B karena adanya sistem aromatik yang terkonjugasi. Kandungan senyawa fenol pada daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antioksidan dan kemampuan melindungi kulit dari sinar UV. Tanin adalah antioksidan potensial yang dapat melindungi kerusakan kulit akibat paparan sinar UV yang disebabkan radikal bebas (Suryadi dkk., 2021).

Pemilihan pelarut etanol 96% pada penelitian ini yaitu berdasarkan kemiripan sifat polaritas antara zat yang diekstrak dengan pelarut yang digunakan. Pelarut etanol 96% lebih selektif menarik metabolit sekunder khususnya flavonoid dan tanin yang berguna sebagai antioksidan pada tabir surya (Pratiwi dkk., 2021). Etanol 96% dapat bertindak sebagai pelarut dan pengawet sehingga zat yang diinginkan dapat terekstraksi secara sempurna (Wullur dkk., 2012). Pelarut etanol 96% digunakan karena

absorbansinya baik, tidak toksik dan kemampuan penyaringannya yang tinggi sehingga dapat menyaring senyawa yang bersifat non-polar, polar, dan semi polar (Wendersteyt dkk., 2021).

Metode spektrofotometer UV-Vis dapat memberikan informasi baik analisis kuantitatif maupun analisis kualitatif. Beberapa penelitian telah dilakukan tentang pengujian nilai SPF menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Metode spektrofotometer UV-Vis salah satu instrumen yang digunakan untuk menentukan kandungan senyawa dalam suatu sampel yang diukur pada daerah ultraviolet – sinar tampak dengan panjang gelombang 200-700 nm. Hasil pengukuran dari instrumen ini berupa serapan atom (absorbansi) berdasarkan hukum Lambert-Beer dari beberapa konsentrasi larutan standar sampel (Wahyuni & Marpangun, 2020)

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Damogalad dkk., (2013) pengujian SPF krim tabir surya ekstrak kulit nanas menurut data yang didapat konsentrasi krim 2% memiliki nilai SPF 0,9, konsentrasi krim 4% memiliki nilai SPF 1 dan konsentrasi krim 8% memiliki nilai SPF 2,6. Konsentrasi krim 2% dan 4% tidak efektif karena tidak masuk pada pembagian tingkat kemampuan tabir surya sedangkan konsentrasi krim 8% juga hanya akan melindungi kulit dari sinar UV-B tidak terlalu lama karena tingkat kemampuannya sebagai tabir surya hanya masuk pada tingkat kemampuan minimal. Namun sejauh ini belum ada penelitian tentang krim tabir surya menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Puspitasari dkk., 2018 pengujian pH krim tabir surya ekstrak daun kersen. Hasil penelitian yang di dapat dari hasil uji pH ekstrak daun kersen F1 memiliki nilai pH 6,22, F2 memiliki nilai pH 6,22, F3 nilai pH 6,21 dan F4 memiliki nilai pH 6,20.

Berdasarkan literasi tersebut, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbandingan nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) dan pH krim tabir surya (*sunscreen*) dari ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) dengan produk tabir surya komersial menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) berpotensi sebagai tabir surya ?
2. Berapa perbandingan nilai SPF dan pH krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) dengan tabir surya komersial ?
3. Pada konsentrasi berapakah krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) memiliki SPF yang tinggi ?

I.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari rumusan masalah adalah :

1. Mengetahui potensi tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh sebagai krim tabir surya.
2. Mengetahui hasil perbandingan nilai SPF dan pH tabir surya dari ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) dengan tabir surya komersial.
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi pada nilai SPF krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) memiliki SPF yang tinggi.

I.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai produk tabir surya yang lebih murah dan menjadi inovasi terbaru.
2. Diharapkan dapat memanfaatkan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) sebagai krim tabir surya (*sunscreen*) yang aman dan terbuat dari bahan alami.

I.5. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini :

1. Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) berasal dari daerah Banda Aceh.
2. Variasi konsentrasi dari ekstrak daun belimbing wuluh yang digunakan formula 4%, 6%, dan 8%.
3. Pengujian hanya dilakukan nilai SPF dan pH dari ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) dengan produk tabir surya komersial.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*)

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) merupakan salah satu tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia. Tanaman ini diperkirakan berasal dari kepulauan Maluku. Tanaman ini banyak tumbuh di tempat yang terkena sinar matahari langsung dan cukup lembab, dengan ketinggian hingga 500 meter di atas permukaan laut (Yulianingtyas & Kusmartono, 2016). Di daerah tertentu belimbing wuluh juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk mengolah makanan.

Menurut Aseptianova & Yuliany, (2020) belimbing wuluh selain sebagai obat tradisional, belimbing wuluh juga dapat dimanfaatkan sebagai penyedap makanan, rempah masak, pengawet, pembuat makanan terasa segar, pembersih noda pakaian, pembersih tubuh yang kotor, pembersih karat pada logam, keramik. Belimbing wuluh juga mengandung senyawa gula, fenolik, ion kalsium, asam amino, asam sitrat, vitamin, sianidin 3-o-h-D-glukosida serata senyawa flavonoid dan triterpenoid yang dapat berperan sebagai anti bakteri.

II.2. Deskripsi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*)

Belimbing berasal dari family Oxalidaceae, *Averrhoa*. Belimbing dibagi menjadi dua jenis, yaitu belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dan Belimbing Asam (*Averrhoa bilimbi*) yang sering disebut dengan belimbing wuluh. Belimbing wuluh termasuk tanaman yang berbuah sepanjang tahun atau tidak musiman dan berbuah sangat banyak. Belimbing wuluh yang dapat berbuah sepanjang tahun tersebut tidak diimbangi dengan pemanfaatannya secara optimal, sehingga buah ini sering tidak dimanfaatkan dengan baik. Buah belimbing wuluh berbentuk bulat lonjong bersegi, panjang 4-6 cm, warna hijau kekuningan, bila masak berair dan rasanya masam. Bijinya berbentuk telur. Daun belimbing wuluh menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun (Yudayani dkk., 2019).

Tabel II.1. Kandungan Gizi Buah Belimbing Wuluh Per 100 Gram

Komposisi Gizi	Proporsi
Kadar air	94,1 g
Protein	0,7 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	4,7 g
Serat	0,6 g
Kalsium	7 mg
Fosfat	11 mg
Zat besi	0,4 mg
Vitamin A	145 I.U
Vitamin B	25 mg
Asam askobat	9 mg

Sumber : (Yudayani dkk., 2019)

II.3. Klasifikasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*)

Adapun klasifikasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2. Klasifikasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*) (Manik & Saragih, 2017)

Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta
Superdivisio	Spermatophyte
Divisio	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Sub-class	Rosidae
Ordo	Geraniales
Familia	Oxalidaceae
Genus	Averrhoa
Spesies	Averrhoa bilimbil



Gambar II.1. Gambar Belimbing Wuluh

II.4. Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbil*)

Indonesia sudah dikenal sejak dulu, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan obat-obat modern yang digunakan sekarang oleh masyarakat secara luas. Salah satu obat asli Indonesia yang sudah digunakan oleh masyarakat sejak dulu adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*). Daun belimbing wuluh termasuk tanaman yang berbuah sepanjang tahun atau tidak musiman dan berbuah sangat banyak. Daun belimbing wuluh yang dapat berbuah sepanjang tahun tersebut tidak diimbangi dengan pemanfaatannya secara optimal, sehingga buah ini sering tidak dimanfaatkan dengan baik. Masyarakat menggunakan daun belimbing wuluh ini antara lain untuk mengurangi rasa sakit atau nyeri, menurunkan kadar gula darah. Penggunaan daun belimbing wuluh sebagai antibiotik alami ini karena daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbil*) mengandung zat-zat aktif yang berperan sebagai zat anti bakteri (Afifi dkk., 2018).

Daun belimbing wuluh berbentuk memanjang. Daun belimbing wuluh memiliki potensi besar sebagai obat tradisional diantaranya sebagai antiradang, anti batuk, antihipertensi, mengobati lambung, antihipertensi dan antibakteri. Daun ini memiliki kandungan kimia yaitu flavonoid, saponin, tannin, sulfur, asam fumat, kalsium oksalat, dan kalium sitrat (Insan dkk., 2019). Menurut penelitian Afifi dkk (2018) kandungan zat antibakteri pada daun belimbing wuluh, maka daun belimbing wuluh dianggap tepat untuk mencegah atau mengobati infeksi kulit yang hampir setiap orang pernah mengalaminya adalah penyakit jerawat (*acne vulgaris*).



Gambar II.2. Gambar Daun Belimbing Wuluh

II.5. Antioksidan

Antioksidan merupakan komponen kimia yang terdiri atas monohidroksil dan polihidroksil fenol. Antioksidan bekerja pada beberapa cara berbeda terhadap proses oksidatif yaitu *scavenging* radikal bebas secara enzimatik atau dengan reaksi kimia langsung, *scavenging* radikal lipid peroksid, berikatan dengan ion logam dan memperbaiki kerusakan oksidatif. Antioksidan berfungsi menambahkan atau menghilangkan satu elektron untuk menetralkan radikal bebas, sehingga radikal bebas menjadi stabil dan menghambat proses oksidasi (Andarina & Djauhari, 2017). Menurut Nirmala Sari, (2015) antioksidan berfungsi menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron dari radikal bebas sehingga menghambat terjadinya reaksi berantai. Antioksidan mampu bertindak sebagai penyumbang radikal hidrogen atau dapat bertindak sebagai akseptor radikal bebas sehingga dapat menunda tahap inisiasi pembentukan radikal bebas.

Menurut Haerani dkk., (2018) Antioksidan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan kulit yaitu sebagai anti penuaan, perlindungan dari ROS akibat stress oksidatif dan perlindungan dari UV. Antioksidan dalam bidang kesehatan berfungsi untuk penuaan dini, penyempitan pembuluh darah dan juga untuk mencegah penyakit kanker dan tumor. Menurut Harahap, (2018) fungsi antioksidan merupakan simulasi membantu tubuh dalam menangkalkan efek kerusakan oleh senyawa radikal bebas, seperti kanker, diabetes, dan penurunan respon imun. Menurut penelitian yang telah dilakukan

Hasim dkk (2019) hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan menunjukkan asam aksorbat sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar $5,71 \pm 0,04 \mu\text{g/ml}$, sementara ekstrak etanol daun belimbing wuluh memiliki nilai sebesar $16,99 \pm 0,12 \mu\text{g/ml}$. Ekstrak etanol daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol menggunakan daun stroberi yaitu (IC_{50} 363,55 ppm).

II.6. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu:

- 1) Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
- 2) Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.
- 3) Pemisahan fase ekstrak dengan sampel.

Proses ekstraksi yaitu pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyaring tertentu. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian, hingga memenuhi baku yang ditetapkan faktor yang mempengaruhi ekstraksi yaitu ukuran bahan, suhu ekstraksi dan pelarut (Rondang dkk., 2017)

Menurut Manoi, (2015) ekstraksi adalah proses menganalisis senyawa simplisia dengan menentukan jenis pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi yaitu memisahkan atau menarik senyawa dari simplisia. Adapun beberapa contoh ekstraksi yang biasanya digunakan contohnya adalah maserasi dan sokletasi. Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam pelarut dalam suhu kamar. Sedangkan sokletasi adalah cara ekstraksi menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat soklet.

II.7. Tabir Surya

Tabir surya adalah produk perawatan kulit yang berfungsi untuk melindungi kulit dari bahaya sinar matahari. Tabir surya ada yang digunakan untuk kulit tubuh dan ada pula untuk wajah. Menurut Putri dkk., (2019) tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang digunakan dengan maksud memantulkan atau menyerap sinar UV sehingga dapat mengurangi jumlah radiasi UV yang berbahaya bagi kulit. Besarnya radiasi yang mengenai kulit bergantung pada jarak dengan khatulistiwa, ketinggian tempat, dan waktu setempat.

Kandungan tabir surya dapat melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar ultraviolet (UV). Tabir surya memiliki mekanisme kerja dengan cara memantulkan dan membiaskan sinar UV yang dipancarkan matahari. Sinar ultraviolet (UV) adalah bagian dari sinar matahari yang merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang secara umum terbagi kedalam 3 kategori berdasarkan panjang gelombang, yaitu: UV-A (λ 320-400 nm), UV-B (λ 280-320 nm), dan UV-C (λ 200-280 nm). Adanya paparan radiasi sinar UV dapat membahayakan kulit karena dapat menyebabkan eritema, pigmentasi, fotosensitivitas, penuaan dini hingga kanker kulit (Abdiana dkk., 2017).

II.8. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur serapan yang terjadi karena interaksi senyawa kimia antara radiasi elektromagnetik dan partikel atau atom zat sintesis kimia di sekitar UV-Vis. Salah satu prinsip dari spektrofotometri UV-Vis adalah untuk mengukur seberapa banyak cahaya yang diabsorbansi atau ditransmisikan oleh partikel dalam susunan larutan. Ketika frekuensi cahaya pada panjang gelombang ditransmisikan melalui larutan, sebagian energi cahaya akan diserap atau disimpan. Spektrofotometri UV-Vis bisa dipakai untuk penentuan terhadap sampel yang merupakan gas, larutan, atau uap. Menurut dasarnya sampel bisa diubah menjadi larutan yang jernih sebagai sampel berupa larutan yang perlu diingatkan beberapa syarat pelarut yang digunakan yaitu:

1. Pelarutan sampel dilakukan sampai homogen
2. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang di dalam struktur molekulnya tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi dan tidak berwarna (tidak

boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel).

3. Tidak ada interaksi yang terjadi dengan senyawa molekul yang dianalisis.
4. Kemurnian dari sediaan harus tinggi.

Pelarut	$\lambda_{maks.}$, nm	Pelarut	$\lambda_{maks.}$, nm
Kloroform	240	Piridina	305
Asetronitril	190	n- heksana	201
1-4 dioksan	215	Aseton	330
Sikloheksana	195	Metanol	205
Benzena	285	Air	190
Etanol 95%	205	Isooktana	195

Tabel II. 3 Absorpsi sinar UV pada λ maks. dari beberapa pelarut

Pelarut yang biasanya sering dipakai adalah etanol, metanol, etanol dan n-heksana karena pelarut ini mudah di daerah UV. Untuk mendapatkan rentang Uv- Vis yang layak, fokus pada pengelompokan sampel sangat penting. Hubungan antara absorbansi dan fiksasi akan menjadi lurus ($A \approx C$) jika nilai absorbansisusunan tersebut antara 0,2-0,8 ($0,2 A < 0,8$) atau sering disebut sebagai daerah di mana berlaku peraturan Lambert-Lager dengan lebar sel 1 cm. Jika senyawa yang akan ditaksir tidak jelas, pemusatan susunan dengan absorbansi biasanya 10 ppm, dengan asumsi absorbansi yang didapat masih terlalu tinggi, susunan contoh harus dilemahkan; Kemudian lagi, dengan asumsi itu terlalu rendah, jumlah tes harus diperluas (Suhartati, 2017)

Menurut Wahyuni & Marpaung (2020) Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu instrumen yang digunakan secara kuantitatif untuk menentukan kandungan senyawa dalam suatu sampel yang diukur pada daerah ultraviolet-sinar tampak dengan panjang gelombang 200-700 nm. Hasil pengukuran dari instrumen ini berupa serapan (absorbansi) berdasarkan hukum Lambert-Beer dari beberapa konsentrasi larutan standar atau sampel. Absorbansi tersebut dianalisis untuk memperoleh suatu kurva baku. Kurva baku memberikan gambaran nilai koefisien korelasi (r) dan persamaan regresi linear yaitu $y = ax + b$.

Menurut González-Morales dkk (2020) spektrofotometer adalah alat ukur untuk analisis kuantitatif yang umumnya digunakan untuk mengkarakterisasi zat kimia dengan menentukan jumlah cahaya yang sebagian diserap oleh analisis yang ada dalam larutan. Mereka dapat diklasifikasikan menurut wilayah spektral kerja, seperti spektrofotometer UV, dari 190 nm hingga 380 nm, spektrofotometer tampak (vis) dari 800 nm hingga 2500 nm. Berdasarkan penggunaannya diklasifikasikan dalam perangkat stasioner untuk analisis di laboratorium dan perangkat portabel untuk penentuan zat dalam kerja lapangan.



Gambar II.3. Spektrofotometer Uv-Vis

II.9. Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) merupakan angka yang menunjukkan pada tingkatan perlindungan terhadap paparan sinar matahari. Angka SPF ini menunjukkan berapa lama kulit dapat bertahan di bawah paparan sinar matahari tanpa mengalami *sunburn* (kulit terbakar) saat menggunakan *sunscreen* atau tabir surya. Angka SPF mengacu pada berapa lama waktu yang diberikan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Semakin tinggi angka SPF, semakin terlihat efek proteksi dari tabir surya.

Selain waktu perlindungan dari sinar UV, angka SPF juga menunjukkan jumlah sinar UV yang dapat dihalangi oleh tabir surya. Dibawah ini merupakan deskripsinya:

- SPF 15 dapat memblokir hingga 93% UV-B
- SPF 30 dapat memblokir hingga 97% UV-B
- SPF 50 dapat memblokir hingga 98% UV-B
- SPF 100 dapat memblokir hingga 99% UV-B

Orang yang tinggal di daerah beriklim tropis atau wilayah sekitar garis khatulistiwa, misalnya Indonesia, perlu rutin menggunakan tabir surya saat beraktivitas di bawah terik matahari. Tabir surya yang disarankan untuk digunakan di daerah tropis adalah tabir surya dengan SPF minimal 30. *Sun Protection Factor* (SPF) dari tabir surya mengkomunikasikan kemanjuran suatu produk untuk melawan sinar ultraviolet (UV) yang menginduksi eritema. Radiasi yang menyebabkan kulit terbakar (Hashemi dkk., 2019). Strategi dalam menentukan pergerakan pada tabir surya adalah memperkirakan seberapa besar faktor keamanan matahari atau dikenal dengan *Sun Protection Factor* (SPF). Pengukuran nilai SPF dengan cara mengukur serapan larutan dari tiap formula dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Data yang diperoleh diolah menggunakan persamaan Mansur. Nilai EE x dapat dilihat pada tabel II.4.

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

Nilai SPF dapat dihitung dengan cara mengalikan nilai faktor koreksi(CF), spektrum efek eritemal (EE), spektrum intensitas dari matahari (I) dan juga absorbansi (Abs) dari sampel krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh.

Tabel II. 4 Nilai EE x I

Panjang Gelombang (λ nm)	EE X I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278

310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

Uji nilai SPF dianalisis pada panjang gelombang antara 290-320 nm yang disesuaikan dengan panjang gelombang UV-B (Puspitasari dkk., 2018)

Hal diatas dilihat berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh Puspitasari dkk (2018) mengatakan bahwa memperluas konsentrasi ekstrak etanol daun kersen pada krim tabir surya semakin tinggi SPF yang dihasilkan. Damogalad dkk (2013) mengatakan bahwa ekstrak etanol kulit nanas tidak layak dibuat sebagai tabir surya karena hasil yang didapatkan setelah beberapa percobaan penambahan konsentrasi sebanyak 2%,4% dan 8% masing-masing berada pada tingkat kemampuan tabir surya minimal.

II.10. pH

pH merupakan kondisi asam-basa medium suatu mikroorganisme yang dapat mempengaruhi pertumbuhan (aktivitas pembelahan sel) dari mikroorganisme tertentu. pH yang terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa) dapat memicu tingkat kematian sel mikroba. Tingkat kematian mikroorganisme yang tinggi akan berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi, karena jumlah mikroba akan berkurang dalam mengurangi glukosa menjadi etanol (Permata Cika dkk., 2022). Menurut penelitian yang dilakukan Putri dkk (2019) mengatakan bahwa evaluasi pH bertujuan untuk mengetahui krim yang dihasilkan memiliki nilai pH yang sesuai dengan pH kulit, kulit dapat beradaptasi dengan baik saat berinteraksi dengan bahan yang memiliki pH 4,5-8.

pH merupakan pengukuran derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang ada dalam suatu larutan. Petunjuk pH sangat penting karena digunakan untuk menguji dan mengetahui hasil sebagai derajat keasaman atau derajat kebasaan dalam suatu zat. Sampai saat ini sudah banyak ditemukan berbagai jenis bentuk dari indikator pH, namun salah satu bentuk

yang mudah digunakan adalah pH meter. Pengukuran dengan menggunakan pH meter dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

- Timbang sampel yang telah dilarutkan dalam akuades
- Tuangkan kedalam *beaker glass* sampel yang akan diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter.
- Sebelum pH meter digunakan, harus dinetralkan dahulu menggunakan larutan buffer pH 7 (Bawinto dkk., 2015)



BAB III

METODE PENELITIAN

III.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2023 sampai dengan selesai. Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Kimia Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

III.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas kimia, batang pengaduk, kertas saring, *rotary evaporator*, lumpang dan alu, pH meter, *sampel cup*, timbangan analitik, ayakan mesh 50, dan Spektrofotometer UV-Vis.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun belimbing wuluh, etanol 96% (C_2H_5OH), asam stearat ($C_{18}H_{36}O_2$), trietanolamin ($C_6H_{15}NO_3$), akuades (H_2O), setil alkohol ($C_{16}H_{34}O$), metil paraben ($C_8H_8O_3$), propil paraben ($C_3H_8O_2$) dan produk tabir surya komersial.

III.3. Prosedur Kerja

III.3.1. Pengambilan Sampel Daun Belimbing Wuluh

Sampel segar diambil sebanyak kurang lebih 500 gram dikeringkan menggunakan oven dengan cara dimasukkan kedalam oven pada suhu $40^{\circ}C$ selama 24 jam sampai menjadi simplisia kering (Damogalad dkk., 2013).

III.3.2. Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh dengan cara maserasi, yaitu daun belimbing wuluh yang telah dihaluskan, ditimbang sebanyak 100 gram lalu di ekstrak menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 mL dengan cara maserasi selama 5 hari. Ekstrak kemudian disaring menggunakan kertas saring (filtrat 1) dan sisanya diekstrak kembali selama 2 hari menggunakan etanol 96% sebanyak 400 mL lalu disaring (filtrat 2). Selanjutnya filtrat 1 dan 2 dikumpulkan, diuapkan di *rotary evaporator* dengan suhu $70^{\circ}C$ sampai didapatkan ekstrak daun belimbing wuluh (Damogalad dkk., 2013).

III.3.3. Formulasi Krim Tabir Surya

Semua bahan dasar pembuatan krim tabir surya dari ekstrak daun belimbing wuluh ditimbang dahulu sesuai dengan takaran yang telah ditentukan.

Tabel III.1. Formulasi krim tabir surya

Bahan	Formulasi 4%	Formulasi 6%	Formulasi 8%
Asam Stearat	10 gram	10 gram	10 gram
Setil Alkohol	3 gram	3 gram	3 gram
Propil Paraben	0,05 gram	0,05 gram	0,05 gram
Gliserin	3 gram	3 gram	3 gram
Trietanolamin	2 gram	2 gram	2 gram
Akuades	100 mL	100 mL	100 mL
Metil Paraben	0,2 gram	0,2 gram	0,2 gram
Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	4,73 gram	7 gram	9,46 gram

Kemudian dipisahkan bahan-bahan antara fase minyak dan fase air, dileburkan fase minyak dan fase air dipanaskan pada suhu 70°C. kemudian setelah massa krim telah jadi lalu ditambahkan ekstrak sesuai dengan masing masing konsentrasi (Amini dkk., 2020).

III.3.4. Uji Perbandingan Nilai SPF

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Krim ekstrak daun belimbing wuluh formulasi 4%, 6%, 8% dan krim produk komersial diencerkan dengan cara ditimbang sebanyak 0,1 gram ditambah 25 mL pelarut etanol 96% dicampurkan hingga homogen, kemudian dimasukkan dalam labu ukur dengan penambahan pelarut etanol 96% hingga tanda batas dan diaduk hingga homogen. Sebelum digunakan Spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan etanol 96%. Dimasukkan etanol 96% ke dalam kuvet kemudian kuvet dimasukkan kedalam spektrofotometer UV-Vis untuk proses kalibrasi. Dibuat kurva serapan uji dalam kuvet, dengan panjang gelombang antara 290-320 nm, gunakan etanol 96% sebagai blanko. Kemudian

tetapkan serapan rata-ratanya (A_r) dengan interval 5 nm. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi krim dicatat dan kemudian dihitung nilai SPF-nya (Damogalad dkk., 2013). Kemudian data yang diperoleh dihitung menggunakan dengan rumus persamaan Mansur

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

Keterangan:

CF = Koreksi (nilai 10)

EE = Spektrum efek eritemal

I = Spektrum intensitas dari matahari

Abs = Absorbansi

III.3.5. Uji Perbandingan pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui nilai pH kulit dan mengetahui krim tabir surya yang dibuat bersifat asam atau basa. Uji pH menggunakan alat pH meter pada pengujian krim ekstrak daun belimbing wuluh yaitu dengan cara mencelupkan pH meter kedalam 1 gram krim yang telah diencerkan dengan akuades 10 mL, kemudian pH meter memunculkan hasil yang didapatkan kemudian dicatat (Lumentut., dkk 2020). pH yang ditoleransi untuk tidak mengiritasi kulit yaitu 4,5-8,0. Menurut standar SNI 164399-1996. Hal yang sama dilakukan pada tabir surya komersial

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

IV.1.1 Hasil Persiapan Sampel

Berikut tabel hasil persiapan sampel dari 500 gram daun belimbing wuluh segar dengan proses pengeringan dapat dilihat pada tabel IV.1 berikut.

Tabel IV.1. Persiapan sampel

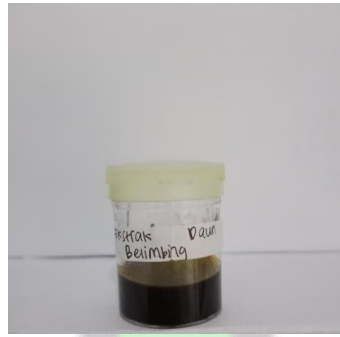
Berat ekstrak kental	Serbuk daun belimbing wuluh	Rendemen ekstrak
23 g	100 g	23%



Gambar IV.1 Serbuk daun belimbing wuluh

IV.1.2. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan metode maserasi. Diperoleh 100 gram serbuk daun belimbing wuluh didapatkan berat ekstrak sebanyak 23 gram.



Gambar IV.2 Ekstrak daun belimbing wuluh

IV.1.3. Hasil Pembuatan Krim Tabir Surya

Setelah dilakukan pencampuran bahan pada sediaan krim tabir surya ditambahkan masing – masing ekstrak pada setiap formulasi. Formulasi 4% yaitu 4,73 gram, formulasi 6% yaitu 7 gram, formulasi 8% yaitu 9,46 gram.

Berikut gambar hasil pembuatan krim tabir surya dari beberapa formulasi



Gambar IV.3. Krim tabir surya, (a) formulasi I, (b) formulasi II, (c) formulasi III.

IV.1.4. Evaluasi Sifat Fisik Krim

A. Uji Nilai SPF

Hasil pengukuran SPF menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 290-320 nm dilihat pada tabel IV.2 :

Tabel IV.2 Hasil Uji SPF

Jenis Krim	Nilai SPF	Kategori	Referensi
Krim ekstrak daun belimbing wuluh 4%	15,1	Ultra	Minimal = 2-4,
Krim ekstrak daun belimbing wuluh 6%	23,7	Ultra	Sedang = 4-6,
Krim ekstrak daun belimbing wuluh 8%	26,9	Ultra	Ekstra = 6-8
Produk komersial	27,5	Ultra	Maksimal = 8-15
Ekstrak daun belimbing wuluh	27,9	Ultra	Ultra = lebih dari 15
Basis krim	2,09	Minimal	(Damogalad dkk,2013)

B. Uji pH

Hasil pengukuran pH pada krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh dan tabir surya komersial menggunakan pH meter bisa dilihat pada tabel IV.3 :

Tabel IV.3 Hasil Uji pH

Jenis Krim	Ph	Referensi
Produk komersial	6,38	
Krim ekstrak daun belimbing wuluh 4%	6,52	4,5-8,0 (SNI,16-4399-1997)
Krim ekstrak daun belimbing wuluh 6%	6,43	
Krim ekstrak daun belimbing wuluh 8%	6,30	

IV.2. Pembahasan

IV.2.1 Preparasi sampel

Penelitian ini dilakukan dengan memformulasikan sediaan krim tabir surya. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental yang diawali dengan pengambilan sampel daun belimbing wuluh dari pohon dalam keadaan segar, dikumpulkan, dicuci hingga bersih dan ditiriskan. Kemudian daun belimbing tersebut dikeringkan dalam oven selama 24 jam suhu 40°C sampai menjadi simplisia kering. Tujuan pengeringan dalam oven supaya zat aktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh tidak terurai serta suhu yang digunakan dapat dimonitor. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung maupun dikering anginkan karena menghindari terjadinya proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba serta menghindari cemaran dari mikroba (Lumentut dkk., 2020).

Daun belimbing yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender sampai halus dan diayak menggunakan ayakan mesh 50 bertujuan agar mendapatkan serbuk daun belimbing wuluh dengan ukuran partikel yang sama serta dapat memudahkan dalam proses pembuatan krim. Serbuk daun belimbing yang telah dihaluskan didapatkan 100 gram.

IV.2.2 Proses Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan metode ekstraksi maserasi karena metode maserasi sangat baik digunakan dalam isolasi senyawa bahan alam dengan perendaman sampel, terjadinya pemecahan dinding sel akibat adanya perbedaan tekanan didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder dalam sitoplasma larut dalam pelarut organik dan ekstrak senyawa akan sempurna (Wendersteyt dkk., 2021). Serbuk daun belimbing wuluh ditimbang sebanyak 100 gram lalu di ekstrak menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 mL dengan cara maserasi selama 5 hari kemudian ekstrak disaring menggunakan kertas saring (filtrat 1) dan sisanya diekstrak kembali selama 2 hari menggunakan etanol 96% sebanyak 400 mL lalu disaring (filtrat 2). Pelarut etanol 96% digunakan karena absorbansinya baik, tidak toksik dan kemampuan penyaringannya yang tinggi sehingga dapat menyari

senyawa yang bersifat non-polar, polar, dan semi polar (Wendersteyt dkk., 2021). Filtrat yang didapatkan sebanyak 900 mL, diuapkan di *rotary evaporator* dengan suhu 70°C didapatkan hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang didapatkan sebanyak 23 gram ekstrak daun belimbing wuluh.

IV.2.3. Pembuatan Krim Tabir Surya

Pembuatan krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan bahan-bahan diantaranya ialah asam stearat yang berfungsi pengemulsi dan juga dapat memberikan efek pada krim menjadi lebih lembut saat diaplikasikan pada kulit, setil alkohol berfungsi sebagai zat pengental dan penstabil krim, propil paraben berfungsi sebagai bahan pengawet dan antioksidan, gliserin berfungsi sebagai bahan pelembab yang baik digunakan untuk kulit, trietanolamin berfungsi sebagai emulgator untuk menghasilkan emulsi yang homogen serta pembentukan emulsi minyak dan air, akuades berfungsi sebagai pelarut, metil paraben berfungsi untuk menjaga sediaan agar dapat terhindar dari jamur sehingga sediaan krim tidak cepat rusak (Murdiana dkk., 2022).

Proses pembuatan sediaan krim tabir surya dibuat dengan cara meleburkan antara fase minyak dan fase air, fase air dilarutkan dengan 100 mL akuades yang telah dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 70°C. Kemudian dibuat fase minyak dengan peleburan pada suhu 70°C, tujuan peleburan ini agar fase minyak melebur menjadi satu sehingga bahan-bahan yang digunakan dapat homogen sampai membentuk sediaan krim. Fase minyak dan fase air digabungkan dalam mortir dan digerus hingga homogen sampai membentuk sediaan krim. Kemudian ditambahkan ekstrak daun belimbing wuluh pada masing-masing formulasi. Formulasi 4% ekstrak daun belimbing wuluh yang digunakan 4,73 gram, formulasi 6% ekstrak daun belimbing wuluh yang digunakan 7 gram, dan formulasi 8% ekstrak daun belimbing wuluh yang digunakan 9,46 gram dan setiap formulasi dihomogenkan sampai membentuk sediaan krim tabir surya.

IV.2.4 Pengujian *Sun Protection Factor* (SPF)

Nilai Sun Protection Factor (SPF) diukur sebagai kemampuan atau efektifitas suatu bahan sebagai tabir surya. Semakin tinggi SPF, semakin baik perlindungan tabir surya terhadap sinar UV. Nilai SPF menunjukkan kemampuan produk tabir surya untuk mengurangi eritema yang diakibatkan karena radiasi sinar UV. Tujuan dari tabir surya adalah mencegah kulit terbakar dan kerusakan kulit yang disebabkan oleh radiasi sinar UV. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan mengukur absorbansi dari ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 290-320 nm dimana pengukuran diuraikan tiap interval 5 nm (Puspitasari dkk., 2018).

Hasil penelitian pada pengujian SPF dari tiga formulasi pada formulasi 4% memiliki nilai SPF sebesar 15,1, pada formulasi 6% memiliki nilai SPF sebesar 23,7, pada formulasi 8% memiliki nilai yang lebih unggul yaitu SPF 26,9 yang berarti dari ketiga formulasi termasuk kedalam kategori tingkat kemampuan tabir surya ultra yaitu lebih dari 15. Perbandingan dengan tabir surya komersial yaitu memiliki nilai SPF sebesar 27,5 yang berarti termasuk dalam kategori tingkat kemampuan tabir surya ultra. Tabir surya komersial merupakan tabir surya yang sudah dipasarkan setelah dilakukan pengujian SPF menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan dihitung dengan rumus persamaan mansur didapatkan penurunan pada nilai SPF yang dihasilkan. Faktor yang dapat mempengaruhi penurunan SPF produk komersial yaitu pada saat krim tabir surya komersial dilarutkan dengan etanol 96% yang memungkinkan akan mengalami penurunan pada nilai SPF nya setelah di uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis .

Pembagian tingkat kemampuan tabir surya sebagai berikut, nilai SPF 2-4 kategori minimal, nilai SPF 4-6 kategori sedang, nilai 6-8 kategori ekstra, nilai 8-15 kategori maksimal, nilai dan kategori yang baik apabila memiliki nilai SPF di atas 15 yang tergolong dalam tabir surya kategori proteksi ultra. Hal ini dikarenakan nilai SPF diatas 15 akan mampu memberikan perlindungan lebih baik dari resiko kerusakan kulit dalam jangka waktu panjang. SPF diatas 15 mampu melindungi kulit hingga 1,5 jam dari paparan sinar matahari, SPF 30 mampu melindungi kulit dari paparan sinar matahari selama kurang lebih 4-5 jam lamanya (Wiraningtyas dkk., 2019).

Dari nilai SPF yang didapatkan bahwa tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh pada formulasi 4%, 6%, dan 8% dapat dijadikan sebagai krim tabir surya atau *sunscreen* sudah memenuhi standar ketentuan data SNI 16-4399-1996. Menurut More dkk., 2013 faktor yang mempengaruhi nilai SPF pada krim tabir surya yaitu perbedaan konsentrasi tabir surya, faktor ini dapat menambahkan atau mengurangi penyerapan UV pada krim tabir surya. Karena berdasarkan data yang didapat bahwa kemampuan tabir surya dari ekstrak daun belimbing wuluh dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Hal ini dikarenakan setiap konsentrasi ekstrak dapat menyerap sinar UV yang berbeda yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan nilai SPF dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, maka semakin besar konsentrasi ekstrak maka akan semakin besar pula nilai SPF dan kemampuan sebagai tabir surya.

IV.2.5 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman atau kebasaaan yang ada dalam suatu larutan. Hasil yang didapatkan dari perbandingan uji pH formulasi krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh dengan krim tabir surya komersial tidak terlalu jauh. Krim tabir surya ekstrak etanol daun belimbing wuluh formulasi 4% dengan pH 6,52, formulasi 6% dengan pH 6,43, formulasi 8% dengan pH 6,30 dan krim tabir surya komersial dengan pH 6,38. Hal ini menunjukkan sediaan krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh dengan tiga konsentrasi berbeda memenuhi persyaratan pH sediaan krim tabir surya yaitu 4,5-8,0 (SNI, 16-4399-1996). Sehingga sediaan krim tabir surya yang dihasilkan aman untuk digunakan karena pH tersebut termasuk kedalam asam maka formulasi krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh tidak akan mengiritasi kulit dan aman digunakan karena pH yang dihasilkan masih tergolong kedalam pH kulit. Menurut Lumentut dkk., 2020 jika pH krim terlalu asam dapat mengiritasi kulit dan jika pH terlalu basa dapat membuat kulit kering dan bersisik.

BAB V

PENUTUP

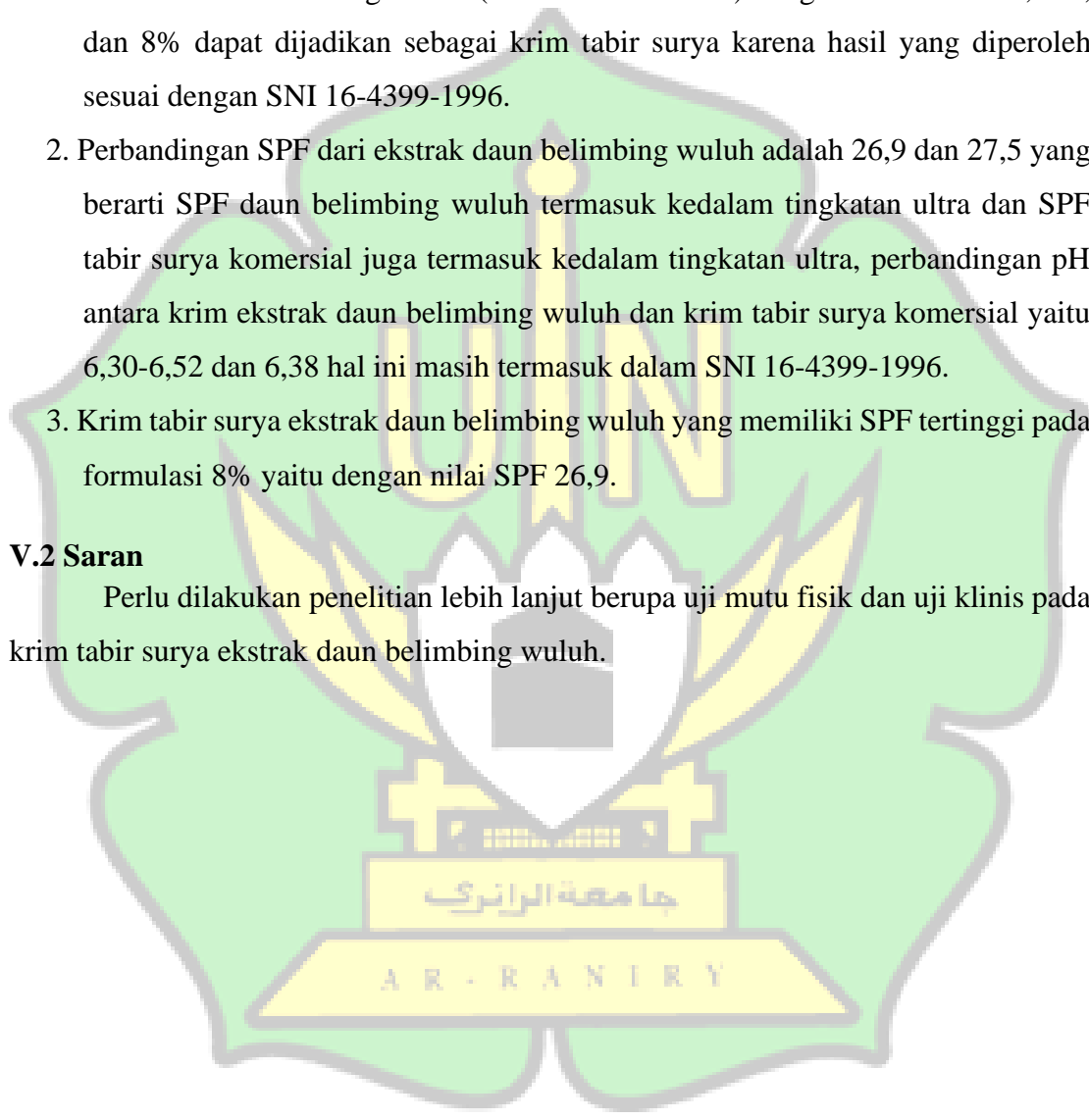
V.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) dengan formulasi 4%, 6%, dan 8% dapat dijadikan sebagai krim tabir surya karena hasil yang diperoleh sesuai dengan SNI 16-4399-1996.
2. Perbandingan SPF dari ekstrak daun belimbing wuluh adalah 26,9 dan 27,5 yang berarti SPF daun belimbing wuluh termasuk kedalam tingkatan ultra dan SPF tabir surya komersial juga termasuk kedalam tingkatan ultra, perbandingan pH antara krim ekstrak daun belimbing wuluh dan krim tabir surya komersial yaitu 6,30-6,52 dan 6,38 hal ini masih termasuk dalam SNI 16-4399-1996.
3. Krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh yang memiliki SPF tertinggi pada formulasi 8% yaitu dengan nilai SPF 26,9.

V.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berupa uji mutu fisik dan uji klinis pada krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdiana, R., Anggraini, D. I., Kedokteran, F., Lampung, U., Farmakologi, B., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2017). *Rambut Jagung (Zea Mays L .) Sebagai Alternatif Tabir Surya Corn Silk (Zea Mays L .) As An Alternative To Sunscreen*. 7(November), 31–35.
- Abdillah, M. N., Sunarti, F., & Idar. (2017). Penetapan Kadar Oktimetoksin Sinamat Dalam Krim Tabir Surya Menggunakan Spektrofotometri Uv. *Jurnal Farmasi Galenika*, 4(2), 57–61.
- Afifi, R., Erlin, E., & Rachmawati, J. (2018). Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro. *Quagga : Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 10(01), 10. <https://doi.org/10.25134/Quagga.V10i01.803>
- Amini, A., Hamdin, C. D., Muliastuti, H., & Subaidah, W. A. (2020). Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea Javanica L. Merr*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 50–58. <https://doi.org/10.22435/Jki.V10i1.2066>
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan Dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Andy Suryadi, A., Pakaya, M. S., Djuwarno, E. N., & Akuba, J. (2021). Determination Of Sun Protection Factor (Spf) Value In Lime (*Citrus Aurantifolia*) Peel Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method. *Jambura Journal Of Health Sciences And Research*, 3(2), 169–180. <https://doi.org/10.35971/Jjhsr.V3i2.10319>
- Aseptianova, A., & Yuliany, E. H. (2020). Penyuluhan Manfaat Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn.*) Sebagai Tanaman Kesehatan Di Kelurahan Kebun Bunga, Kecamatan Sukarami, Palembang. *Abdihaz: Jurnal Ilmiah*

- Bawinto, A. S., Mongi, E., & Kaseger, B. (2015). The Analysis Of Moisture, Ph, Sensory, And Mold Value Of Smoked Tuna (*Thunnus Sp.*) At Girian Bawah District, Bitung City, North Sulawesi. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 55–65.
- Damogalad, V., Jaya Edy, H., & Sri Supriati, H. (2013). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus L Merr*) Dan Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (Spf). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat*, 2(02), 2302–2493.
- Eliska, H., Gurning, T., Wullur, A. C., & Lolo, W. A. (2016). Formulasi Sediaan Losio Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L. (Merr)*) Sebagai Tabir Surya. *Pharmacon*, 5(3), 110–115.
- Fadilah Mumtazah, E., Salsabila, S., Suci Lestari, E., Khoirul Rohmatin, A., Noviana Ismi, A., Aulia Rahmah, H., Mugiarto, D., Daryanto, I., Billah, M., Stefani Salim, O., Renaldi Damaris, A., Dwi Astra, A., Binti Zainudin, L., & Noorizka Veronika Ahmad, G. (2020). Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63–68.
- González-Morales, D., Valencia, A., Díaz-Nuñez, A., Fuentes-Estrada, M., López-Santos, O., & García-Beltrán, O. (2020). Development Of A Low-Cost Uv-Vis Spectrophotometer And Its Application For The Detection Of Mercuric Ions Assisted By Chemosensors. *Sensors (Switzerland)*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/S20030906>
- Haerani, A., Chaerunisa, A., Yohana, & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka, Universitas Padjadjaran, Bandung*, 16(2), 135–151.

- Harahap, M. R. (2018). Identifikasi Daging Buah Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) Berasal Dari Provinsi Aceh. *Elkawanie*, 3(2), 201–210. <https://doi.org/10.22373/ekw.v3i2.2770>
- Hashemi, Z., Ebrahimzadeh, M. A., & Khalili, M. (2019). Sun Protection Factor, Total Phenol, Flavonoid Contents And Antioxidant Activity Of Medicinal Plants From Iran. *Tropical Journal Of Pharmaceutical Research*, 18(7), 1443–1448. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v18i7.11>
- Insan, R. R., Faridah, A., Yulastri, A., & Holinesti, R. (2019). Using Belimbing Wuluh (*Averhoa Blimbi L.*) As A Functional Food Processing Product. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 1(1), 47–55. <https://doi.org/10.2403/80sr7.00>
- Kurniawaty, E., & Lestari, E. E. (2016). Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus The Effectiveness Test For Extract Wuluh Starfruit Leaf (*Averrhoa Bilimbi L.*) As Diabetes Mellitus Treatment. *Majority*, 5(2), 32.
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata L.*) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Mipa*, 9(2), 42. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28248>
- Manik, F. Y., & Saragih, K. S. (2017). Klasifikasi Belimbing Menggunakan Naïve Bayes Berdasarkan Fitur Warna Rgb. *Ijccs (Indonesian Journal Of Computing And Cybernetics Systems)*, 11(1), 99. <https://doi.org/10.22146/ijccs.17838>
- Manoi, F. (2015). Effect Fineness Extraction Of Materials And Old Quality Extract (*Sonchus Arvensis L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(2), 156–161.
- Minerva, P. (2019). Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*, 11(1), 87. <https://doi.org/10.24036/jpk/vol11-iss1/619>

- Murdiana, H. E., Putri, M. K., Rosita, M. E., Kristariyanto, Y. A., & Kurniawaty, A. Y. (2022). Optimasi Formula Sediaan Krim Beras (*Oryza Sativa* L.) Tipe M/A Dengan Variasi Asam Stearat, Setil Alkohol Dan Trietanolamin. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 7(2), 55–63. <https://doi.org/10.47219/Ath.V7i2.161>
- Nirmala Sari, A. (2015). Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Elkawnie: Journal Of Islamic Science And Technology*, 1(1), 63–68. www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/Elkawnie
- Permata Cika, A. F., Uztamila, Y., Effendy A, S., Syarif, A., & Hajar, I. (2022). Pengaruh Ph Fermentasi Dan Putaran Pengadukan Pada Fermentasi Molasses Terhadap Produksi Bioetanol. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 2(1), 561–567. <https://doi.org/10.52436/1.Jpti.107>
- Pratiwi, D. A., Emelda, E. E., & Husein, S. H. (2021). Formulation Of Solar Cream Extract Ethanol Ganggang Green (*Ulva Lactuca* L.) And In Vitro Test Of Spf Value (Sun Protecting Factor). *Inpharmmed Journal (Indonesian Pharmacy And Natural Medicine Journal)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.21927/Inpharmmed.V4i1.1602>
- Pratiwi, R. R., Budiman, S., & Hadisoebroto, G. (2016). 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, A. D., Mulangsri, D. A. K., & Herlina, H. (2018). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Untuk Kesehatan Kulit. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 263–270. <https://doi.org/10.22435/MPK.V28i4.524>
- Rondang Tambun, Harry P. Limbong, Christika Pinem, & Ester Manurung. (2017). Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari

Lengkuas Merah. *Jurnal Teknik Kimia Usu*, 5(4), 53–56.
<https://doi.org/10.32734/jtk.v5i4.1555>

Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. (1st Ed.). Cv.Anugrah Utama Raharja.

Wahyuni, S., & Marpaung, M. P. (2020). Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea Chloroleuca* Miers) Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Etanol Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 52–61.
<https://doi.org/10.31602/dl.v3i2.3911>

Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Candida Albicans*. *Pharmakon*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>

Wiraningtyas, A., Ruslan, R., Agustina, S., & Hasanah, U. (2019). Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Dari Kulit Bawang Merah. *Jurnal Redoks (Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia)*, 2(01), 34–43.
<https://doi.org/10.33627/re.v2i01.140>

Wullur, A. C., Schaduw, J., & Wardhani, A. N. K. (2012). *Identifikasi Alkaloid Pada Daun Sirsak (Annona Muricata L.)*.

Yudayani, N. P. M., Damiati, D., & Masdarini, L. (2019). Studi Eksperimen Buah Belimbing Wuluh Menjadi Sorbet. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 9(1), 34.
<https://doi.org/10.23887/jjpk.v9i1.22118>

Yulianingtyas, A., & Kusmartono, B. (2016). Optimasi Volume Pelarut Dan Waktu

Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*
L.). *Jurnal Teknik Kimia*, 10, 58–64.
<https://doi.org/10.1016/J.Annemergmed.2013.08.024>



LAMPIRAN

Lampiran 1. (SNI) 16-4399-1996

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 16 - 4399 - 1996

ICS

Dokumen



Dewan Standardisasi Nasional - DSN

Sediaan tabir surya

1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, cara pengemasan dan syarat penandaan.

2. Definisi

Sediaan tabir surya adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk maksud membaunkan atau menyerap secara efektif cahaya matahari, terutama daerah emisi gelombang ultraviolet dan inframerah, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari.

3. Syarat mutu

Tabel
Syarat Mutu Sediaan Tabir Surya

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Penampakan	-	Homogen
2.	pH	-	4,5 - 8,0
3.	Bobot jenis, 20°C	-	0,95 - 1,05
4.	Viskositas, 25°C	cps	2.000 - 50.000
5.	Faktor pelindung surya	-	min. 4
6.	Bahan Aktif	Sesuai Permenkes No. 376/Men-Kes/Per/VIII/1990.	
7.	Pengawet	Sesuai Permenkes No. 376/Men-Kes/Per/VIII/1990	
8.	Ceraman mikrobiologi		
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 10^2
8.2	Jamur	koloni/g	negatif
8.3	Coliform	MPM/g	< 3
8.4	Staphylococcus aureus	koloni/g	negatif
8.5	Pseudomonas aeruginosa	koloni/g	negatif

Lampiran 2. Bagan Alir Rancangan Penelitian



Lampiran 3. Skema Kerja

a. Preparasi Sampel

Daun Belimbing Wuluh

- Diambil daun belimbing wuluh
- Dicuci dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 24 jam
- Dihaluskan menggunakan blender
- Diayak menggunakan ayakan mesh 50
- Disimpan serbuk dalam wadah tertutup

Serbuk Daun Belimbing wuluh

b. Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Serbuk Daun Belimbing wuluh

- Diekstrak menggunakan metode maserasi
- Ditimbang sebanyak 100 gram
- Dimasukan kedalam gelas kimia
- Ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 1L
- Dibalut menggunakan *Aluminium Foil* agar tidak terkena matahari langsung
- Direndam selama 5 hari dengan pengadukan sehari tiga kali selama 15 menit
- Disaring maserat 1
- Ditambahkan pelarut etanol sebanyak 400 mL kedalam ampas penyaringan untuk remaserasi
- Disaring maserat 2
- Dipekatkan menggunakan Rotary Evaporator pada suhu 50°C dengan kecepatan 60 Rpm

Ekstrak Daun Belimbing wuluh

c. Pembuatan Krim Tabir Surya Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Ekstrak daun belimbing wuluh

- Dipisahkan bahan-bahan antara fase air dan fase minyak
- Ditimbang masing-masing bahan yang akan digunakan
- Dileburkan masing-masing bahan yang akan digunakan
- Dileburkan fase minyak asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben pada suhu 70°C , diaduk hingga homogen
- Di wadah lain dibuat fase air dengan cara melarutkan gliserin, trietanolamine dalam akuades dan dipanaskan pada suhu 70°C
- Dicampurkan fase minyak dan fase air dalam satu wadah dan diaduk hingga homogen
- Ditambahkan ekstrak daun belimbing wuluh
- Disimpan kedalam wadah

Krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh

d. Pengujian pH

Krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh

- Dikalibrasi pH meter menggunakan aquades
- Diencerkan 1 gram krim dengan menggunakan 10 mL akuades
- Dicelupkan elektroda kedalam larutan krim tabir surya

Hasil

e. Pengujian SPF (*Sun Protection Factor*)

Krim tabir surya ekstrak
daun belimbing wuluh

- Ditimbang sediaan krim sebanyak 0,1 gram
- Dimasukan kedalam *beaker glass*, menambahkan sedikit etanol 96%
- Diaduk hingga homogen
- Dimasukan kedalam labu ukur 25 mL
- Ditambahkan etanol 96% hingga tanda batas
- Dikocok sampai homogen kemudian disaring
- Dilakukan pengukuran SPF, sampel dihitung absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Spektrum absorbansi sampel dalam bentuk larutan diperoleh pada kisaran 290-320 nm. Setiap interval 5nm .

Hasil



Lampiran 4. Hasil Nilai SPF

1. Hasil Nilai Tabir Surya Formulasi 1

Tabel 5.1 Hasil Nilai Tabir Surya Formulasi 1

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	1,669	0,0150	0,02503	
295	1,590	0,0817	0,12990	
300	1,580	0,2874	0,45409	
305	1,504	0,3278	0,49301	10 x 1,51411
310	1,446	0,1864	0,26953	
315	1,407	0,0839	0,11804	
320	1,362	0,0180	0,02451	
	Jumlah		1,51411	15,411

2. Hasil Nilai Tabir Surya Formulasi 2

Tabel 5.2 Hasil Nilai Tabir Surya Formulasi 2

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	1,505	0,0150	0,02257	
295	2,125	0,0817	0,17361	
300	2,463	0,2874	0,70786	
305	2,407	0,3278	0,78901	10 x 2,3749
310	2,397	0,1864	0,44680	
315	2,307	0,0839	0,19355	
320	2,306	0,0180	0,04150	
	Jumlah		2,3749	23,749

3. Hasil Nilai Tabir Surya Formulasi 3

Tabel 5.3 Hasil Nilai Tabir Surya Formulasi 3

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	1,587	0,0150	0,02380	
295	2,127	0,0817	0,17377	
300	2,730	0,2874	0,78460	
305	3,142	0,3278	1,02994	10 x 2,69250
310	3,101	0,1864	0,57802	
315	2,965	0,0839	0,24876	
320	2,614	0,0180	0,04705	
	Jumlah		2,69250	26,925

4. Hasil Nilai Tabir Surya Komersial

Tabel 5.4 Hasil Nilai Tabir Surya Komersial

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	1,996	0,0150	0,02994	
295	2,316	0,0817	0,18921	
300	3,119	0,2874	0,89640	
305	2,980	0,3278	0,97684	10 x 2,75968
310	3,572	0,1864	0,30862	
315	3,568	0,0839	0,29935	
320	3,296	0,0180	0,05932	
	Jumlah		2,75968	27,5968

5. Hasil Nilai SPF Basis Krim

Tabel 5.4 Hasil Nilai SPF Basis Krim

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	0,311	0,0150	0,00466	
295	0,265	0,0817	0,02165	
300	0,242	0,2874	0,06955	
305	0,225	0,3278	0,07375	10 x 0,20938
310	0,215	0,1864	0,01857	
315	0,209	0,0839	0,01753	
320	0,204	0,0180	0,00367	
	Jumlah		0,20938	2,0938

6. Hasil Nilai SPF Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Tabel 5.4 Hasil Nilai SPF Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	1,565	0,0150	0,02347	
295	2,522	0,0817	0,20604	
300	2,669	0,2874	0,76707	
305	2,637	0,3278	0,86440	10 x 2,79149
310	3,150	0,1864	0,58716	
315	3,349	0,0839	0,28098	
320	3,465	0,0180	0,06237	
	Jumlah		2,79149	27,9149

Lampiran 5. Perhitungan Nilai SPF

1. Perhitungan Nilai Tabir Surya Formulasi 1

$$\begin{aligned} 290 &= EE \times I \times Abs \\ &= 0,0150 \times 1,669 \end{aligned}$$

$$= 0,02503$$

$$\begin{aligned} 295 &= EE \times I \times Abs \\ &= 0,0817 \times 1,590 \end{aligned}$$

$$= 0,12990$$

$$\begin{aligned} 300 &= EE \times I \times Abs \\ &= 0,2874 \times 1,580 \end{aligned}$$

$$= 0,45409$$

$$\begin{aligned} 305 &= EE \times I \times Abs \\ &= 0,3278 \times 1,504 \end{aligned}$$

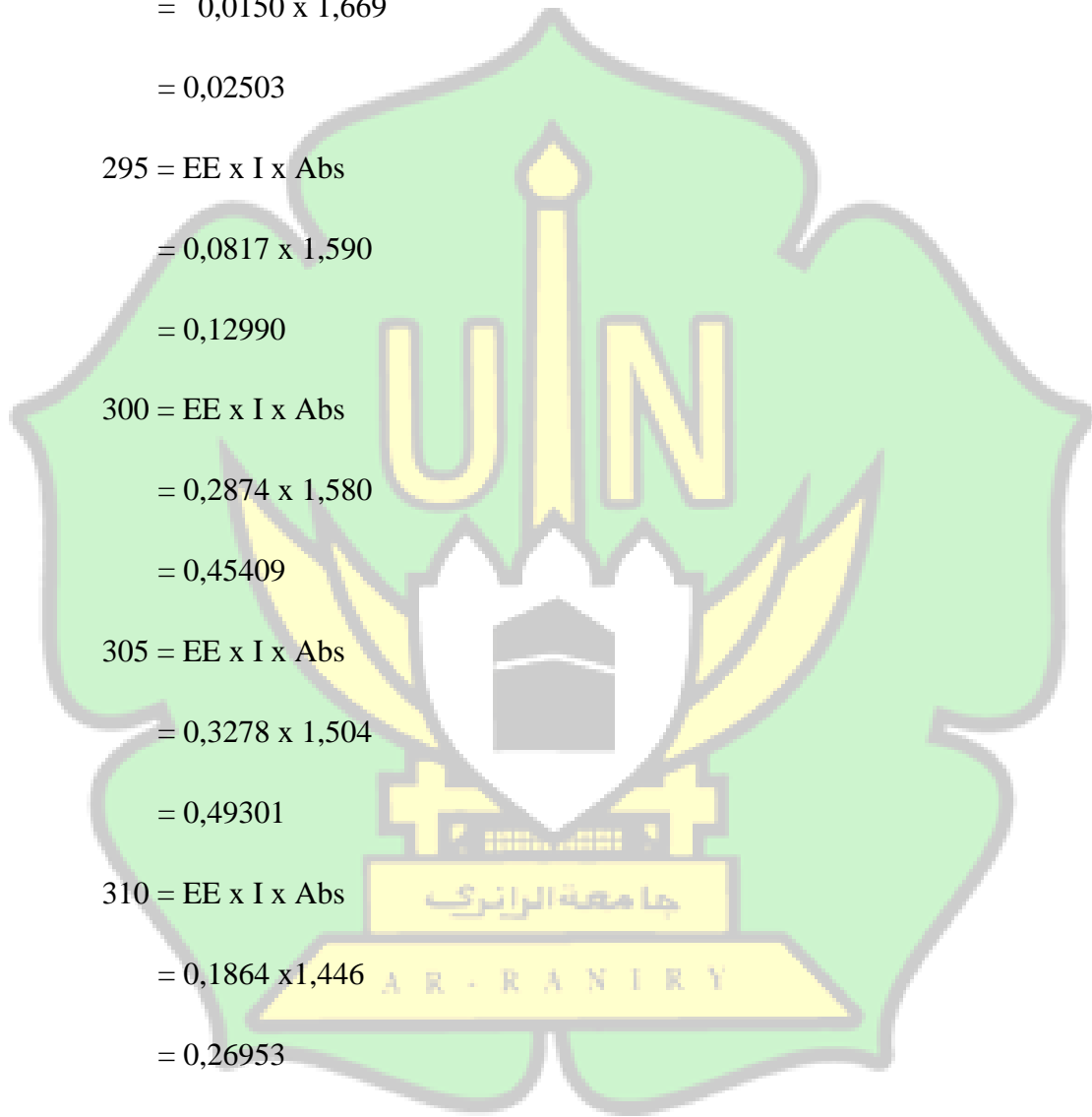
$$= 0,49301$$

$$\begin{aligned} 310 &= EE \times I \times Abs \\ &= 0,1864 \times 1,446 \end{aligned}$$

$$= 0,26953$$

$$\begin{aligned} 315 &= EE \times I \times Abs \\ &= 0,0839 \times 1,407 \end{aligned}$$

$$= 0,11804$$



$$\begin{aligned}
 320 &= EE \times I \times Abs \\
 &= 0,0180 \times 1,362 \\
 &= 0,024516
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah } \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda) &= 0,02503 + 0,12990 + 0,45409 + 0,49301 + \\
 &0,26953 + 0,11804 + 0,024516 \\
 &= 1,514116
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SPF &= CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda) \\
 &= 10 \times 1,514116 \\
 &= 15,14116
 \end{aligned}$$

Perhitungan formulasi 6%, formulasi 8%, dan produk komersial dapat dilakukan perhitungan dengan rumus yang sama.

Lampiran 6. Perhitungan Formulasi Krim Tabir Surya

$$\text{Formulasi 4 \%} = \frac{4}{100} \times 118,25 \text{ gram} = 4,73 \text{ gram}$$

$$\text{Formulasi 6 \%} = \frac{6}{100} \times 118,25 \text{ gram} = 7 \text{ gram}$$

$$\text{Formulasi 8 \%} = \frac{8}{100} \times 118,25 \text{ gram} = 9,46 \text{ gram}$$

Lampiran 7. Perhitungan Rendemen

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{ekstrak kental}}{\text{serbuk}} \times 100\%$$

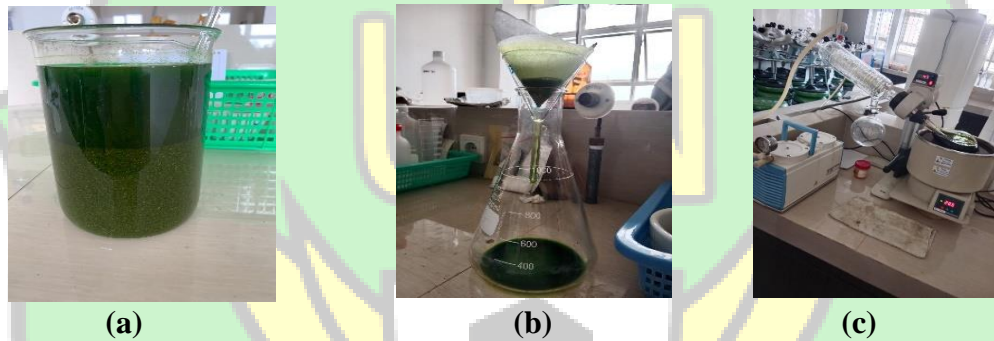
$$\% \text{ Rendemen} = \frac{23 \text{ (gram)}}{100 \text{ (gram)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 23 \%$$

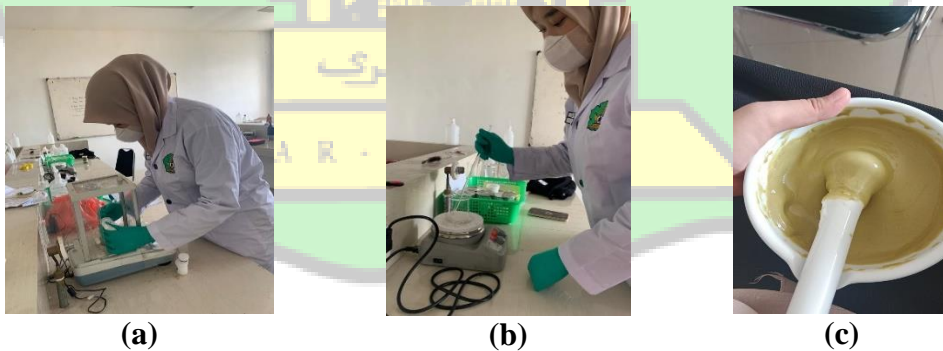
Lampiran 8. Gambar Penelitian Dan Hasil Penelitian



Gambar 8.1 Proses preparasi sampel (a). Pengambilan sampel (b). Pengeringan sampel (c) Pengayakan daun belimbing wuluh



Gambar 8.2 Pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh (a). Maserasi sampel dengan etanol 96% (b). Penyaringan hasil maserasi (c). Proses pengentalan ekstrak menggunakan *Rotary Evaporator*



Gambar 8.3 Pembuatan krim tabir surya ekstrak daun belimbing wuluh (a). Penimbangan bahan pembuatan krim tabir surya (b). Proses peleburan fase minyak dan fase air (c). Krim tabir surya



Gambar 8.4 Proses pengujian pH



Gambar 8.5 Proses pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer Uv-Vis untuk data pengukuran SPF



Gambar 8.6 Hasil Produk Tabir Surya



Gambar 8.7 Produk komersial



RIWAYAT HIDUP PENULIS

DATA PRIBADI

Nama : Yovi Permata Sari Dalimunthe
Tempat/Tanggal Lahir : Air Genting/12 Maret 2002
Jenis Kelamin : Perempuan
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam
Pekerjaan : Pelajar / Mahasiswi
No. Handphone : 081275468048
Email : 190704015@sudent.ar-raniry.ac.id
Alamat : Dusun V Air Genting, Kec. Air Batu, Kab. Asahan



RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Sekolah Dasar Negeri 014668 Air Genting (2007-2013)
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sei Dadap (2013-2016)
3. Madrasah Aliyah Negeri 1 Asahan (2016-2019)
4. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry (2019-2023)