

**Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan pH Krim
Tabir Surya dari Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*)
Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan
Spektrofotometri Uv-Vis**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

RAHMAT ABRASYI

NIM. 180704051

Mahasiswa Program Studi Kimia

Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M/1443 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan pH Krim
Tabir Surya dari Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*)
Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan
Spektrofotometri Uv-Vis**

SKRIPSI

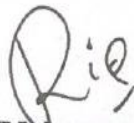
**Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai syarat Studi Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu Kimia**

Oleh:

**Rahmat Abrasyi
NIM. 180704051
Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry**

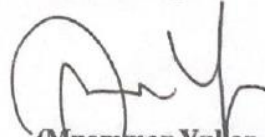
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.)
NIDN.2027118603**

Pembimbing II,



**(Myanmar Yulan, M.Si.)
NIDN. 2030118401**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Kimia**



**(Khairun Nisah, M.Si.)
NIDN. 2016027902**

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

**Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan pH Krim
Tabir Surya dari Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*)
Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan
Spektrofotometri Uv-Vis**

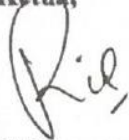
SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) Dalam Ilmu
Kimia

Pada Hari/Tanggal : Selasa/19 Juli 2022

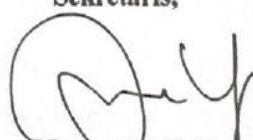
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



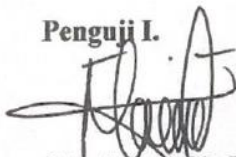
(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.)
NIDN. 2027118603

Sekretaris,



(Muahamar Yulian, M.Si.)
NIDN. 2030118401

Penguji I.



(Muslem, S.Si., M.Sc.)
NIP. 199006062020121011

Penguji II,



(Febrina Arfi, S.Si, M.Si)
NIDN. 2021028601

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,



(Dr. H. Azhar Amsal, M.Pd)
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Abrasyi
NIM : 180704051
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Perbandingan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan pH Krim Tabir Surya dari Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceuem*) 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 mempertanggungjawabkan;
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 dan memalsukan data;
5. Mengerjakan karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini;

Bila dikemudian hari data dari tuntunan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

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

Yang menyatakan,

(Rahmat Abrasyi)



ABSTRAK

Nama	: Rahmat Abrasyi
NIM	: 180704051
Program Studi	: Kimia
Judul	: Perbandingan Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF) dan pH Krim Tabir Surya dari Ekstrak Biji Rambutan (<i>Nephelium Iappaceuem</i>) Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis
Tebal Skripsi	: 59 halaman
Pembimbing I	: Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Pembimbing II	: Muammar Yulian, M.Si
Kata Kunci	: Nilai SPF, pH, Tabir Surya, Krim, Biji Rambutan, etanol, Spektrofotometer Uv-Vis.

Tabir surya merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah kulit yang terpapar dari sinar matahari. Biji rambutan berfungsi sebagai antioksidan dalam pembuatan krim tabir surya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi sebagai tabir surya, mengetahui hasil perbandingan nilai SPF dan pH dalam tabir surya, dan pada konsentrasi berapakah krim tabir surya ekstrak biji rambutan yang memiliki nilai SPF tertinggi. Metode penelitian berdasarkan perbandingan antara konsentrasi ekstrak etanol biji rambutan dengan formula 4%, 6% dan 8% dengan sampel krim tabir surya komersial. Sediaan krim yang telah jadi kemudian dilakukan pengujian 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. Sediaan krim yang dihasilkan dalam pengujian ekstrak etanol biji rambutan tidak dapat dibuat sebagai krim tabir surya akan karena hasil dari perhitungan SPF yang dihasilkan tidak sesuai dengan SNI yang berlaku. Sehingga dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa krim tabir surya ekstrak etanol biji rambutan pada formula 4%, 6%, dan 8% tidak dapat dijadikan sebagai krim tabir surya dengan hasil SPF pada formula I 4% adalah 1,40 dan pada formula II

memiliki nilai SPF adalah 1,54 dan nilai SPF tertinggi terdapat pada formula III 8% yaitu 1,55 . Sedangkan pengujian pH menghasilkan nilai yang masih sesuai dengan ketentuan SNI tentang pH kulit.

ABSTRACT

Name : Rahmat Abrasyi
NIM : 180704051
Study Program : Chemistry
Title : Comparison of The Value of *Sun Protection Factor* (SPF) and pH of Sunscreen Cream From Rambutan Seed Extract (*Nephelium lappaceuem*) with Commercial Sunscreen Product Using Uv-Vis Spectrophotometry

Thesis Thisknees : 59 Sheet
Supervisor I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Supervisor II : Muammar Yulian, M.Si
Keywords : SPF Value, pH, Sunscreen, Cream, Rambutan Seed, ethanol, UV-Vis Spectrophotometry.

Sunscreen is one way to deal with skin problems that are exposed to the sun. Rambutan seeds function as antioxidants in the manufacture of sunscreen creams. This study aims to determine the potential as a sunscreen, to find out the results of the comparison of SPF and pH values in sunscreens, and at what concentration of sunscreen cream, rambutan seed extract has the highest SPF value. The research method is based on the comparison between the concentration of ethanol extract of rambutan seeds with formulas of 4%, 6% and 8% with samples of commercial sunscreen cream. The finished cream preparation was then tested for pH test, and Sun Protection Factor (SPF) testing. Then determine the value of the Sun Protection Factor (SPF) of the cream using a UV-Vis Spectrophotometer and calculate the SPF value using the Mansur method. The cream preparation produced in the test of the rambutan seed ethanol extract cannot be made as a sunscreen cream because the results of the SPF calculation are not in accordance with the applicable SNI. So from the test results it can be concluded that the sunscreen cream of rambutan seed ethanol extract in the formulas of 4%, 6%, and 8% cannot be used as a sunscreen cream with the SPF results in formula I 4%

being 1.40 and in formula II having a value of 1.40. The SPF is 1.54 and the highest SPF value is found in formula III 8%, which is 1.55. While the pH test resulted in a value that was still in accordance with the provisions of SNI on skin pH.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan al-Qur'an sebagai *hudan lin naas* (petunjuk bagi seluruh manusia) dan *rahmatan lil'alamin* (rahmat bagi segenap alam). Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi. 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 Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Dengan Produk Tabir Surya Komersial Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis**”. Penulisan skripsi 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 skripsi 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. H. Azhar Amsal, M.Pd., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Ibu Khairun Nisah, 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 1 dalam seminar skripsi Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Bapak Muammar Yulian, M.Si, selaku pembimbing 2 dalam seminar skripsi Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Seluruh Ibu/Bapak Dosen di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

6. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penulis menyelesaikan skripsi.
7. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan laporan seminar 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 laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan laporan ini.

Banda Aceh, 20 Juli 2022

Penulis

(Rahmat Abrasyi)

DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR....	Error! Bookmark not defined.
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>)	5
2.2. Deskripsi Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>).....	5
2.3. Klasifikasi Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>).....	6
2.4. Morfologi Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>).....	6
2.5. Biji Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>)	7
2.6. Antioksidan	8
2.7. Tabir Surya	9
2.8. Ekstraksi	10
2.9. Spektrofotometri Uv-Vis	11
2.10. <i>Sun Protection Factor</i> (SPF).....	13
2.11. pH.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17

3.1.	Waktu dan Tempat	17
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3.	Prosedur Kerja	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1.	Hasil Penelitian.....	20
4.1.1.	Persiapan Sampel	20
4.1.2.	Proses Pembuatan Ekstrak Biji Rambutan.....	20
4.1.3.	Pembuatan Krim Tabir Surya	21
4.1.4.	Evaluasi Sifat Fisik Krim.....	22
4.2.	Pembahasan	23
BAB V PENUTUP.....		27
5.1.	Kesimpulan.....	27
5.2.	Saran	27
DAFTAR PUSTAKA		28
LAMPIRAN.....		34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Rambutan (<i>Nephelium Iappaceum</i>).	6
Tabel 2. 2 Absorpsi sinar UV pada λ maks. dari beberapa pelarut.....	12
Tabel 2. 3 Nilai EE x I.....	14
Tabel 4. 1 Hasil Uji SPF.....	22
Tabel 4. 2 Hasil Uji pH	23
Tabel 5. 1 Hasil Nilai Tabir Surya Formula 1	38
Tabel 5. 2 Hasil Nilai Tabir Surya Formula 2	38
Tabel 5. 3 Hasil Nilai Tabir Surya Formula 3	39
Tabel 5. 4 Hasil Nilai Tabir Surya Formula <i>komersial</i>	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Rambutan	6
Gambar 2. 2 Struktur Buah Rambutan	7
Gambar 2. 3 Gambar Biji Rambutan	8
Gambar 2. 4 Alat spektrofotometer UV-Vis	13
Gambar 4. 1 Serbuk biji rambutan	20
Gambar 4. 2 Proses dipekatan ekstrak biji rambutan	21
Gambar 4. 3 Proses pembuatan krim tabir surya	22
Gambar 4. 4 Proses pengukuran pH	23
Gambar 5. 1 Proses Preparasi Sampel	40
Gambar 5. 2 Proses perendaman metode ekstraksi maserasi	40
Gambar 5. 3 Proses penyaringan ekstrak biji rambutan	40
Gambar 5. 4 Proses pengentalan ekstrak menggunakan <i>Rotary Evaporator</i>	41
Gambar 5. 5 Proses penimbangan bahan pembuatan Krim Tabir Surya.....	41
Gambar 5. 6 Proses peleburan fase minyak dan pelarutan fase air	41
Gambar 5. 7 Proses pengukuran pH	42
Gambar 5. 8 Proses Pengukuran Nilai Absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis untuk data pengukuran SPF	43
Gambar 5. 9 Hasil Produk Tabir Surya	44
Gambar 5. 10 Produk Komersial	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bagan Alir Rancangan Penelitian	34
Lampiran 2 Skema Kerja.....	35
Lampiran 3 Hasil Nilai SPF	38
Lampiran 4 Gambar Proses Penelitian dan Hasil Penelitian	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang panas dan lembab karena terletak di garis khatulistiwa dengan keterbukaan matahari sepanjang musim. Pada saat siang hari sinar matahari yang sampai di permukaan bumi dibedakan menjadi ultraviolet A dengan frekuensi 320-400 nm, ultraviolet B dengan frekuensi 290-320 nm dan ultraviolet C dengan frekuensi 200-290 nm (Hatam et al., 2013). Radiasi terang (UV) hanya sekitar 5% dari radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi. Panjang gelombang radiasi UV didistribusikan dalam kisaran 100 hingga 400 nm (Mota et al., 2020).

Sinar matahari saat siang hari mengandung sinar UV yang menyebabkan efek buruk pada kulit, sehingga diperlukan suatu produk atau perencanaan untuk melindungi kulit, yaitu tabir surya (*sunscreen*). Radiasi matahari dapat menyebabkan kulit lebih gelap, kemerahan, iritasi, dan dapat memicu timbulnya penyakit kulit (Haeria et al., 2014). Kulit memiliki alat pelindung terhadap dampak berbahaya dari paparan sinar matahari, seperti keringat, perkembangan melanin dan penebalan sel-sel tanduk. Namun, dalam pencahayaan ekstrim, kulit dan jaringan dapat rusak. Oleh karena itu, perlindungan kulit ekstra diperlukan dengan membuat sediaan kosmetika pelindung kulit, yaitu sediaan krim tabir surya, menjadi produk perawatan kecantikan tabir surya tertentu (Putri et al., 2019). Sistem tabir surya dalam melindungi dari sinar matahari adalah dengan memberikan sedikit penghalang agar sinar matahari tidak masuk ke lapisan kulit serta merespon atau bereaksi dengan radikal bebas yang berstruktur di permukaan kulit (D. I. Sari et al., 2020)

Tabir surya adalah sediaan dari produk perlindungan dari sinar UV yang digunakan untuk memantulkan atau menahan sinar UV untuk mengurangi seberapa banyak radiasi UV yang berbahaya bagi kulit. Tabir surya dengan zat dinamis yang menggunakan senyawa rekayasa dikhawatirkan menimbulkan efek samping pada kulit manusia, sehingga akhir-akhir ini banyak ilmuwan telah menjamin bahwa produk perawatan kecantikan yang mengandung bagian campuran alami lebih aman untuk kulit yang rentan alergi. Hal ini dikarenakan

bahan-bahan alami dapat menyebabkan gangguan dan lebih mudah untuk dicocokkan pada kulit. Demikian juga, tabir surya dengan bahan-bahan alami lebih lunak terhadap kulit manusia (Putri et al., 2019).

Komponen susunan tabir surya dipisahkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok tabir surya yang bekerja secara nyata dengan memantulkan atau mengalihkan radiasi UV dan kelompok senyawa tabir surya kimia yang mencoba menyerap sinar UV. Kelangsungan efektivitas sediaan tabir surya tergantung pada penentuan nilai *Sun protection factor* (SPF) yang menggambarkan kemampuan produk tabir surya untuk melindungi kulit. Produk yang dapat digunakan sebagai tabir surya antara lain produk sediaan semi padat seperti krim dan lotion (Eliska et al., 2016). Menurut Jonuarti et al (2021) *sunblock* atau tabir surya adalah bagian dari produk perawatan kulit dari paparan ultraviolet.

Keuntungan menggunakan krim tabir surya dengan bahan sintetis adalah bahwa mereka sangat mudah untuk didapatkan, dengan banyak pilihan (ada yang menahan UV atau memantulkan sinar UV), dapat dipilih oleh kebutuhan setiap *klien* karena orang kulit berwarna membutuhkan krim tabir surya yang berbeda dari individu tiap-tiap perbedaan warna kulit. Kelemahan penggunaan krim tabir surya dari bahan sintetis adalah biasanya menimbulkan rasa pedih yang menyengat, dan menyebabkan sensitivitas kontak sebagai respon foto kontak sensitif. Persyaratan lain untuk krim tabir surya adalah bahwa tabir surya sangat mudah untuk digunakan, jumlah yang menempel cukup, bahan aktif dan bahan dasar tidak sulit untuk dicampur, bahan dasar dan bahan aktif sangat mudah dicampur dan kelembaban pada kulit, dapat menahan dari sinar ultraviolet (SPF) baik, dan tidak menyebabkan kemerahan pada kulit (Purwaningsih et al., 2015). Tabir surya alami dari sumber hayati sangat mudah ditemukan di Indonesia.

Rambutan (*Nephelium lappaceum*) merupakan buah tropis yang masuk ke dalam *family* atau keluarga *Sapindaceae*. Bentuk dari buah rambutan adalah bulat telur dengan pericarp merah (atau kuning) (Hernández-Hernández et al., 2019). Buah rambutan mengandung karbohidrat, protein, vitamin C, kalsium, zat besi, fosfor, dan lemak (Apriliana & Hawarima, 2016). Kulit rambutan berpotensi memiliki aktivitas antioksidan. Namun kulit rambutan jarang dimanfaatkan dan hanya dijadikan sebagai limbah. Untuk itu diperlukan pemanfaatan yang lebih

lanjut dari buah rambutan sebagai antioksidan, berdasarkan literasi Nurfadillah et al., (2016), kandungan fenolik dari rambutan yang merupakan golongan flavanoid, dan asam elegat dari golongan tanin. Dari kandungan rambutan tersebut bisa dijadikan sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas yang terdapat didalam kulit yang bisa mengakibatkan kulit terpapar sinar matahari. Penelitian Rosahdi et al., (2013) tentang uji aktivitas daya antioksidan buah rambutan hasil yang diperoleh bahwa ekstrak buah rambutan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 33,37% sedangkan daya antioksidan pada vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 0,0022%. Biji rambutan juga diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} yang paling terkecil adalah 27,636 ppm. Semakin kecil nilai harga IC_{50} maka semakin berpotensi sampel sebagai antioksidan, sedangkan semakin tinggi nilai IC_{50} semakin tidak efektif sebagai antioksidan (Zulhipri et al., 2012).

Berdasarkan literasi tersebut, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbandingan nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) dan pH krim tabir surya (*sunscreen*) dari ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan produk tabir surya komersial menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Apakah ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) berpotensi sebagai tabir surya ?
2. Berapa perbandingan nilai SPF dan pH dalam krim tabir surya (*sunscreen*) dari ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan tabir surya komersial merk emina ?
3. Pada konsentrasi berapakah pada krim tabir surya (*sunscreen*) dari ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) memiliki SPF yang tinggi ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari rumusan masalah adalah :

1. Mengetahui potensi sebagai tabir surya.

2. Mengetahui hasil perbandingan nilai SPF dan pH dalam tabir surya dari ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan tabir surya komersial merk emina.
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi SPF pada krim tabir surya dari ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan tabir surya komersial.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diharapkan dapat mengurangi limbah dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) yang dihasilkan dari daerah Indrapuri, Aceh Besar.
2. Diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai produk tabir surya yang lebih murah dan menjadi suatu inovasi terbaru.

1.5. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini :

1. Ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) berasal dari Kabupaten Aceh Besar.
2. Variasi konsentrasi dari ekstrak etanol biji rambutan yang digunakan formula 4%, 6%, dan 8%.
3. Pengujian hanya dilakukan nilai SPF dan pH dari ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan produk tabir surya komersial merk emina.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Rambutan (*Nephelium lappaceum*)

Rambutan (*Nephelium lappaceum*) adalah merupakan buah tropis yang termasuk kedalam keluarga *Sapindaceae*. Ini adalah tanaman komersial penting di Asia Tenggara dimana biasanya dikonsumsi langsung, kalengan atau diproses dan dihargai karena adanya rasa yang menyegarkan dan penampilannya yang eksotis. Di Malaysia dan Thailand, rambutan secara industri diolah menjadi jus, selai, jeli, dan lain-lain. Selain itu, buahnya juga dapat diolah menjadi rambutan yang diisi dengan potongan buah lainnya.

Menurut Basyuni & Wati (2017) rambutan memiliki beberapa aktivitas biologis yang berasal dari berbagai jaringan rambutan yang baik yang dapat dimakan maupun bagian yang tidak dapat dimakan telah dilaporkan mengandung beberapa komponen yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Misalnya buah-buahan memiliki zat dan obat cacing, daun-daunnya digunakan sebagai obat untuk sakit kepala. Selain itu kulit buah rambutan memiliki aktivitas antihiperlipidemia, antidiabetik, antihiperkolesterolemia, antiinflamasi, antikanker, antioksidan, dan antibakteri.

2.2. Deskripsi Rambutan (*Nephelium lappaceum*)

Rambutan (*Nephelium lappaceum*) merupakan pohon tropis yang memiliki 32 genus dan 72 spesies. Pohon rambutan ini merupakan jenis pohon cemara berukuran sedang yang tumbuh hingga ketinggian 12-20 m. Pohonnya bisa jantan, betina, atau hermaprodit, dengan daun berseling dan menyirip (panjang 10-30 cm dan anak daun 3-11 cm) dengan bunga berdaun kecil dan berbentuk cakram (2-5 cm). Buahnya dalam kelompok 15-20 unit, kadang-kadang disebut “leci berbulu” biasanya dikonsumsi segar, memiliki biji tunggal, berbentuk bulat atau elips, warnanya bervariasi dari merah muda hingga ke merah tua atau dari merah orange ke merah kekuningan. Di bawah kulit terdapat daging buah berwarna putih bening dan berair yang rasanya manis dan menyenangkan. Pembungaan dan produksi buah terjadi antara 3 dan 5 tahun setelah tanam. Lebih dari 200 varietas rambutan dibudidayakan dan tersedia di seluruh Asia tropis (Solís-Fuentes et al., 2020).

2.3. Klasifikasi Rambutan (*Nephelium lappaceum*)

Adapun klasifikasi Rambutan (*Nephelium lappaceum*) adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Klasifikasi Rambutan (*Nephelium lappaceum*) (Saputro & Aprichilia, 2019).

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Subkelas	Rosidae
Ordo	Sapindales
Famili	Sapindaceae
Genus	<i>Nephelium</i>
Spesies	<i>Naphelium lappaceum</i>
Kelas	Magnoliopsida

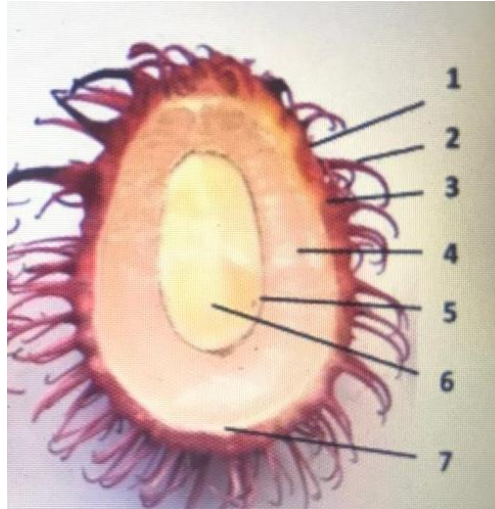


Gambar 2. 1 Gambar Rambutan
Sumber : Pribadi

2.4. Morfologi Rambutan (*Nephelium lappaceum*)

Menurut penelitian dari Windarsih & Efendi (2019) berdasarkan hasil pengamatan pada lima kultivar, buah rambutan berbentuk bulat telur, buah beri berbiji tunggal (satu buah berisi satu biji), permukaan buah berwarna kehijauan saat masih muda, kemudian menjadi kekuningan hingga kemerahan saat masak. Kulit buah dapat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu : eksokarp, mesokarp, dan endokarp. Permukaan eksokarp ditutupi oleh duri-duri berupa duri-duri berdaging yang lentur dan dapat lunak atau kaku, dengan ujung yang bengkong. Endokarp

berwarna keputihan, banyak mengandung air atau sedikit air bisa dimakan, rasanya manis sampai asam. Daging buah sebenarnya adalah salut biji, atau disebut aryl. Aryl dapat mudah terkelupas atau sulit terkelupas. Biji terbungkus aril dan kulit biji berkayu tipis



Gambar 2. 2 Struktur Buah Rambutan, 1. Exocarpium, 2. Tulang belakang, 3. Mesocarpium, 4. Aryl, 5. Kulit biji, 6. Biji, 7. Endocarpium

Sumber: Pribadi

2.5. Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*)

Biji rambutan sering sekali dibuang atau tidak digunakan, adapun manfaat dari biji rambutan adalah :

1. menjaga kadar gula
2. menjaga tekanan darah
3. pencernaan lebih baik
4. menjaga kadar kolesterol
5. memulihkan otot
6. menjaga kualitas tidur
5. kulit lebih sehat.

Biji rambutan rasanya pahit tetapi dikonsumsi setelahnya memanggang di beberapa negara asia. Mereka adalah sumber nutrisi yang menjanjikan untuk makanan dan untuk produk makanan aplikasi karena mengandung sejumlah besar lemak kasar (33,4-39,13%), protein (7,8-12,4%), karbohidrat (46-48,10%), serat (11,6%), dan abu (1,22%). Biji rambutan tidak hanya merupakan sumber lemak yang baik, tetapi juga memiliki profil asam lemak yang menarik, khususnya asam

oleat, asam arakidik, dan asam stearat. Rambutan benih juga menarik ilmiah khusus karena senyawa bioaktif (antioksidan, senyawa fenolik, dan serat). Biji rambutan dilaporkan memiliki aktivitas bakteri pada gram negatif dan anti mikroba gram positif, yang dikaitkan dengan kandungan antioksidannya. Biji rambutan juga mengandung senyawa antidiabetes (Jahurul et al., 2020).



Gambar 2. 3 Gambar Biji Rambutan
Sumber : Pribadi

2.6. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Aktivitas antioksidan dapat diketahui dengan IC_{50} , jadi makin rendah IC_{50} yang dihasilkan maka makin tinggi hasil antioksidan. Aktivitas dari beberapa sumber buah-buahan dapat diekstrak dengan pelarut air, etanol, etil asetat, eter, metanol dan butanol (Rahmi, 2017). Beberapa golongan senyawa aktif antioksidan seperti flavanoid, tanin dan sinamat memiliki kemampuan sebagai pelindung terhadap UV. Untuk itu, ekstrak yang mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi dapat digunakan sebagai senyawa aktif dalam sediaan tabir surya karena penggunaan antioksidan pada sediaan tabir surya dapat meningkatkan aktivitas fotoprotektif karena antioksidan dapat mencegah berbagai penyakit yang ditimbulkan oleh sinar UV. Antioksidan dikategorikan berdasarkan fungsinya (radikal bebas) pengambil. Pengambil zat pengoksidasi non-radikal, senyawa yang menghambat generasi oksidan (Granato et al., 2018).

Dari jurnal *Elkawnie Sari* (2015) mengungkapkan bahwa untuk melindungi kulit dari sinar UV, diperlukan senyawa penguat sel yang mampu mengendapkan kulit dengan melengkapi kekurangan elektron dari antioksidan

sehingga menghambat respon reaksi berantai. Antioksidan dapat bertindak sebagai penyumbang hidrogen atau dapat bertindak sebagai penerima akseptor bebas sehingga mereka dapat menunda fase dimulainya dalam pembentukan radikal bebas.

Aktivitas antioksidan terutama berkaitan dengan kinetika reaksi, karena mencerminkan laju reaksi kimia oksidasi antioksidan yang diuji atau laju pendinginan diberikan spesies reaktif oleh antioksidan (Apak, 2019). Antioksidan adalah senyawa yang bisa merusak spesies nitrogen reaktif / spesies oksigen reaktif. Antioksidan menghambat reaksi oksidasi dan mencegah kerusakan sel dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Sari et al., 2018). Antioksidan sangat bermanfaat dalam memelihara dan meningkatkan kesehatan (Asmara, 2016).

Menurut Bijaksana et al (2020) manfaat dari antioksidan adalah untuk mempertahankan mutu pada produk pangan dan juga kesehatan. Pada bidang kesehatan, antioksidan berfungsi untuk penuaan dini, penyempitan pembuluh darah, dan juga untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, dan lainnya. Menurut Harahap (2017) fungsi antioksidan merupakan stimulan membantu tubuh dalam menangkal efek pengrusakan oleh senyawa radikal bebas, seperti kanker, diabetes, dan penurunan respon imun.

2.7. Tabir Surya

Senyawa tabir surya adalah zat yang mengandung bahan-bahan yang melindungi kulit dari sinar matahari sehingga sinar UV tidak dapat masuk ke dalam kulit (mencegah masalah kulit karena radiasi). Tabir surya dapat melindungi kulit dengan menyebarkan cahaya matahari atau menahan energi radiasi berbasis sinar matahari yang menimbulkan efek yang mengenai kulit, sehingga energi radiasi tidak langsung menimbulkan elergi pada kulit. Menurut Pratama & Zulkarnain (2015) tabir surya didefinisikan sebagai senyawa yang secara fisik atau kimia dapat digunakan untuk menyerap sinar matahari secara efektif terutama daerah emisi gelombang UV sehingga dapat mencegah gangguan pada kulit akibat pancaran langsung sinar UV. Besarnya radiasi yang mengenai kulit bergantung pada jarak suatu tempat dengan khatulistiwa, kelembaban udara, musim, ketinggian tempat, dan jam waktu setempat.

Penyinaran matahari yang sangat tinggi bisa menyebabkan jaringan epidermis kulit tidak mampu dalam melawan efek negatif contohnya adalah kelainan kulit mulai dari dermatitis ringan sampai dengan kanker kulit, maka diperlukan perlindungan baik secara fisik dengan menutupi tubuh contohnya bisa menggunakan topi, jaket, atau payung maupun dengan perlindungan lainnya dan secara kimia dengan menggunakan sediaan produk kosmetika tabir surya. Tabir surya bisa menyerap sekitar 85% sinar matahari dengan panjang gelombang 290-320 nm bagi UV-B tetapi bisa diteruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm bagi UV-A. Sebab itu diperlukan sediaan tabir surya yang bisa melindungi kulit dari bahaya nya paparan radiasi sinar matahari (Alhabsyi et al., 2014).

Menurut Liu et al (2011) Banyak tabir surya yang beredar di pasaran mengandung atau mempertimbangkan banyak efek samping yang tidak aman, misalnya kerusakan kulit karena adanya senyawa sintetis. Dengan itu pemanfaatan tumbuhan sebagai tabir surya menjadi suatu kekhawatiran. Zat-zat biasa yang dikeluarkan dari tanaman dapat digunakan sebagai aset potensial karena mereka dapat atau dapat menahan UV. Beberapa bahan biasa digunakan dan dibuat sebagai perlindungan UV, seperti asam L-askorbat dan vitamin D yang dapat digunakan sebagai bahan perawatan kesehatan kulit karena kemampuannya untuk memutuskan ikatan radikal bebas.

2.8. Ekstraksi

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

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

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan zat campuran sintetis dari jaringan tumbuhan atau makhluk hidup dengan memanfaatkan saluran tertentu.

Ekstrak adalah sediaan pekat terkonsentrasi yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif menggunakan zat terlarut standar, kemudian semua atau hampir semua zat terlarut diuapkan dan massa atau bubuk yang tersisa ditangani sehingga memenuhi pedoman yang telah ditentukan.

Menurut Nahor et al (2020) ekstraksi atau penyairan 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 sokhletasi. Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam pelarut dalam suhu kamar. Sedangkan sokhletasi adalah cara ekstraksi menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat sokhlet. Pada penelitian Isolasi dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Daun Halban Mastura et al (2020) mengatakan bahwa untuk mendapatkan ekstrak yang padat sampel dimaserasi dengan pelarut selama 48 jam dalam rangkap tiga, disaring dan diuapkan dalam *rotary evaporator*.

Ekstraksi berbagai produk sudah lazim digunakan semenjak kuno. Ekstraksi menurut Panda & Manickam (2019) adalah bagian penting dari lini produksi dalam industri makanan, kosmetik, farmasi dan kedokteran dan karenanya kemajuan dalam teknologi ekstraksi akan membawa manfaat yang lebih baik. Beberapa penelitian tentang ekstraksi produk alami yang dibantu kavitasi seperti : polisakarida, senyawa bioaktif, protein, rasa, wewangian, minyak esensial dan bahan kimia halus (pigmen dan pewarna) menunjukkan kompetensinya dalam mencapai hasil tertinggi dan kualitas ekstrak yang lebih baik dari berbagai matriks (makanan, tumbuhan, dan mikroorganisme).

2.9. 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 ialah pelarut yang didalam 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.

Tabel 2. 2 Absorpsi sinar UV pada λ maks. dari beberapa pelarut

Pelarut	λ maks., nm	Pelarut	λ 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

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 absorbansi susunan 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 González-Morales et al (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.

Menurut Chaianantakul et al (2018) spektrofotometer umumnya digunakan untuk menentukan jumlah relatif molekul atom menarik dengan mengukur intensitas cahaya yang diserap sebagian. Biasanya, spektrofotometer dilengkapi dengan lampu tungsten atau deuterium sebagai sumber cahaya. Namun, spektrofotometer konvensional berukuran besar dan kompleks yang tidak cocok untuk analisis lapangan.

Pada sebuah artikel Ananda (2019) menjelaskan bahwa spektrofotometri UV-Vis adalah suatu kelanjutan dari penelitian visual dalam studi yang lebih baik dalam pengenalan penyerapan energi cahaya oleh spesi kimia akibatnya dapat memungkinkan kesiapan yang diperoleh lebih efektif dan besar. Nadhila & Nuzlia (2020) mengungkapkan instrumen spektrofotometri UV-Vis memiliki keuntungan yang lain karena memiliki kemudahan, dapat mengukur larutan dengan konsentrasi kecil, umumnya tidak terlalu banyak menghabiskan waktu.



Gambar 2. 4 Alat spektrofotometer UV-Vis

Sumber : Google gambar

2.10. Sun Protection Factor (SPF)

Salah satu strategi untuk menentukan pergerakan tabir surya suatu zat adalah dengan memperkirakan seberapa besar faktor keamanan matahari atau

dikenal dengan *Sun Protection Factor* (SPF). Pengukuran nilai dari SPF dengan cara mengukur serapan larutan dari tiap formula dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan Mansur (Puspitasari & Proyogo, 2018). Nilai EE x dapat dilihat pada Tabel 2.3.

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

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 biji rambutan.

Tabel 2. 3 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 & Proyogo, 2018). Pembagian tingkat kemampuan tabir surya adalah minimal (bila SPF 1-4) sedang (bila SPF 4-6), ekstra (bila SPF 6-8), Maksimal (bila SPF 8-15), Ultra (bila SPF lebih dari 15) (Damogalad et al., 2013).

Hal diatas dilihat berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh Puspitasari dkk (2018) mengatakan bahwa memperluas konsentrat ekstrak etanol daun kersen

pada krim tabir surya semakin tinggi SPF yang dihasilkan. Damogalad et al (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.

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% UVB
- SPF 30 dapat memblokir hingga 97% UVB
- SPF 50 dapat memblokir hingga 98% UVB
- SPF 100 dapat memblokir hingga 99% UVB

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. Penggunaan sinar matahari SPF tinggi layar memberikan perlindungan yang yang ditingkatkan terhadap sinar matahari luka bakar dan kerusakan sel kulit akibat sinar UV, dan ini perlindungan telah disarankan secara khusus menguntungkan dalam kondisi penggunaan aktual oleh komponen sating untuk ruang aplikasi kota yang lebih rendah dari itu dimanfaatkan di dalam standarisasi metode untuk produk SPF pengujian (Williams et al., 2018).

2.11. pH

pH merupakan pengukuran derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki oleh 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 beerglass sampel yang akan diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter.
- Sebelum pH meter digunakan, harus dinetralkan dahulu menggunakan larutan buffer pH 7
- Besarnya pH adalah pembacaan jarum petunjuk pH setelah jarum skala pH konstan kedudukannya (Bawinto et al., 2015)

pengukuran pH mempunyai tiga bagian yaitu elektroda pengukuran pH, elektroda referensi dan alat pengukur impedansi tinggi. Istilah pH berdasarkan dari “p”, lambang matematika dari negatif logaritma, dan “H”, lambang kimia dari unsur Hidrogen (Sukmafitri et al., 2020). Pada penelitian (Putri et al., 2019b) 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. Pengujian pH krim tabir surya biji jantan hitam yang dilakukan oleh (Subaidah, 2020) mengalami penurunan pH seiring bertambahnya waktu penyimpanan, perubahan pH menunjukkan bahwa ketidakstabilan dalam sediaan krim yang dipicu oleh oksidasi lipid pada sediaan krim.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai dengan selesai. Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Kimia Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas kimia, batang pengaduk, kertas saring, *rotary evaporator*, lumpang dan alu, oven water bath, cawan porselin, pH meter, *Sampel Cup*, timbangan analitik, ayakan mesh 65, dan Spektrofotometer UV-vis.

3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak biji rambutan, etanol 96% (C_2H_5OH), asam stearat ($C_{18}H_{36}O_2$), trietanolamin ($C_6H_{15}NO_3$), akuades (H_2O), setil alkohol ($C_{16}H_{34}O$), dan propil paraben ($C_3H_8O_2$). Tabir Surya merk Emina.

3.3. Prosedur Kerja

3.3.1. Pengambilan Sampel Biji Rambutan

Sampel segar diambil sebanyak kurang lebih 1000 gram dikeringkan dengan cara dimasukkan kedalam oven pada suhu $40^{\circ}C$ sampai menjadi simplisia kering. (Damogalad et al., 2013).

3.3.2. Pembuatan Ekstrak Biji Rambutan

Pembuatan ekstrak biji rambutan dengan cara maserasi, yaitu biji rambutan yang telah dihaluskan, ditimbang sampel yang telah dihaluskan sebesar 100 gram lalu di ekstraksi dengan memakai pelarut etanol 96% secukupnya dengan cara maserasi selama 5 hari (dengan cara digojok setiap hari). Ekstrak kemudian disaring dengan cara menggunakan kertas saring (filtrat 1) dan sisanya diekstrak kembali selama 2 hari menggunakan etanol 96% secukupnya lalu disaring (filtrat 2). Selanjutnya filtrat 1 dan 2 dikumpulkan, diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu $70^{\circ}C$ Sampai volumenya tinggal $\frac{1}{4}$ dari volume awal, dan

dilanjutkan dengan pengeringan di *waterbath* sampai menjadi ekstrak kental, dan didapatkan ekstrak biji rambutan (Damogalad et al., 2013).

3.3.3. Formulasi Krim Tabir Surya

Semua dari bahan dasar pembuatan krim tabir surya ekstrak biji rambutan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan takaran yang telah ditentukan. Semua alat gelas kimia dan mortir dicuci bersih dan disterilkan terlebih dahulu dan dengan cara dipanaskan didalam oven pada suhu 40°C. kemudian dipisahkan bahan-bahan antara fase minyak dan fase air, dileburkan fase minyak asam stearat 10 gram, setil alkohol 3 gram, propil paraben 0,05 gram, pada suhu 50°C, selanjutnya dibuat fase air dengan melarutkan gliserin 3 gram, trietanolamin 2 gram dalam 100 mL akuades dan dipanaskan pada suhu 70°C. kemudian setelah massa krim telah jadi lalu ditambahkan ekstrak sesuai dengan masing-masing konsentrasi (Damogalad et al., 2013).

3.3.4. Uji Perbandingan Nilai SPF

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF secara *in vitro* dengan spektrofotometri UV-Vis. Krim ekstrak biji rambutan diencerkan, dengan cara masing-masing krim ekstrak biji rambutan formulasi 4%, 6% dan 8% dan krim produk komersial ditimbang sebanyak 0,5 gram, setiap formula dan krim produk komersial diencerkan dengan sedikit etanol 96% hingga larut 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% sebanyak 1 mL 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 (Ar) dengan interval 5 nm. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi krim dicatat dan kemudian dihitung nilai SPF-nya (Damogalad et al., 2013). Kemudian data yang diperoleh dihitung menggunakan dengan rumus persamaan Mansur. Hal yang sama dilakukan untuk tabir surya komersial.

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

Keterangan :

CF = Koreksi (nilai 10)

EE = spektrum efek eritemal

I = spektrum intensitas dari matahari

Abs = absorbansi

3.3.5. Uji Perbandingan pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian nilai pH sediaan dengan pH kulit dan untuk mengetahui krim tabir surya yang dibuat bersifat asam atau basa. Uji pH menggunakan pH meter pada krim ekstrak biji rambutan, dengan cara mencelupkan pH meter kedalam 0,5 gram krim yang telah diencerkan dengan menggunakan akuades 10 mL. kemudian pH meter akan menunjukkan hasil yang sesuai dengan dengan pH yang didapatkan dan kemudian dicatat. Persyaratan pH dapat ditoleransi untuk tidak mengiritasi kulit yaitu 5-9. Menurut standar SNI 16-4399-1996 nilai pH produk kulit untuk tabir surya berkisar antara 4,5-7,5. Hal yang sama dilakukan untuk tabir surya komersial (Damogalad et al., 2013).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Persiapan Sampel

Penelitian ini dengan proses awalan pengambilan sampel biji rambutan. Pada penelitian ini sampel diperoleh dari daerah Indrapuri kabupaten Aceh Besar, rambutan yang awalnya utuh dipisahkan biji dari buahnya dan kemudian biji rambutan tersebut dikeringkan di oven pada suhu 40⁰C sampai menjadi simplisa kering. Tujuan pengeringan dalam oven pada suhu tersebut supaya zat aktif yang terkandung dalam biji rambutan tidak terurai.

Biji rambutan yang sudah dikeringkan kemudian dihaluskan dengan cara diblender sampai halus dan selanjutnya dihaluskan kembali dengan ayakan mesh 65 agar mendapatkan serbuk biji rambutan dengan ukuran partikel yang sama bertujuan untuk memudahkan dalam proses pembuatan krim serta agar nyaman dipakai serta tidak mengiritasi kulit, selanjutnya serbuk biji rambutan ditimbang 100 gram untuk digunakan dalam proses ekstraksi untuk mendapatkan ekstrak yang dibutuhkan untuk pembuatan krim tabir surya.



Gambar 4. 1 Serbuk biji rambutan
Sumber : Pribadi

4.1.2. Proses Pembuatan Ekstrak Biji Rambutan

Hasil pembuatan ekstrak biji rambutan dengan metode maserasi memperoleh ekstrak biji rambutan sebanyak 100 gram dan pelarut etanol 96% sebanyak 1 L. Kegunaan pengadukan ekstrak etanol biji rambutan selama proses ekstraksi adalah agar mempercepat kontak antara sampel dan pelarut. Biji

rambutan yang sudah ditimbang 100 gram yang sudah diekstraksi dengan etanol 96% menghasilkan ekstrak sebanyak 375 mL setelah dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50⁰ C dengan kecepatan 60 rpm yang siap digunakan dalam pembuatan krim tabir surya.



Gambar 4. 2 Proses dipekatkan ekstrak biji rambutan
Sumber : Pribadi

4.1.3. Pembuatan Krim Tabir Surya

Dalam pembuatan krim tabir surya dari biji rambutan yang dihasilkan dari daerah Indrapuri Aceh Besar menggunakan beberapa bahan tambahan seperti asam stearat yang berguna sebagai pengemulsi dapat memberikan kesan lembut pada kulit, setil alkohol berfungsi sebagai emulgator atau zat pengental dan penstabil krim, gliserin berfungsi sebagai bahan pelembab yang baik untuk kulit dan dapat meningkatkan daya sebar krim dan lotion, trietanolamin berfungsi sebagai emulgator untuk menghasilkan emulsi yang homogen dan stabil serta sebagai pembentuk emulsi minyak dalam air, metilparaben berfungsi untuk menjaga sediaan agar terhindar dari jamur sehingga sediaan kosmetik tidak cepat rusak, propilparaben sebagai bahan pengawet dan antioksidan, akuades berfungsi sebagai pelarut.

Sediaan krim dibuat dengan melarutkan fase air : 3 gram gliserin, 2 gram trietanolamin, dan 0,2 gram metil paraben dengan 100mL akuades yang telah dipanaskan pada suhu 70°C (campuran 1). Kemudian fase minyak : 3 gram setil alkohol, 10 gram asam stearat dan 0,05 gram propil paraben dilebur pada suhu 70°C (campuran 2) peleburan bertujuan agar fase minyak melebur menjadi satu sehingga menjamin homogenitas bahan-bahan tersebut. Mencampurkan campuran 1 dan campuran 2 dalam mortir diaduk hingga homogen. Untuk formulanya ditambahkan ekstrak etanol biji rambutan. Kemudian dari hasil krim yang telah

dibuat dilakukan pengujian fisiknya meliputi uji *Sun Protection Factor* (SPF) menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dan uji pH menggunakan pH meter.



Gambar 4. 3 Proses pembuatan krim tabir surya
Sumber : Pribadi

4.1.4. Evaluasi Sifat Fisik Krim

A. Uji Nilai SPF

Hasil pengukuran nilai SPF menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dengan panjang gelombang 290 – 320 nm bisa dilihat pada tabel 4.1 :

Tabel 4. 1 Hasil Uji SPF

Sampel	Hasil	Pembanding
Emina	3,08	Minimal = 2-4, Sedang = 4-6, Ekstra = 6-8, Maksimal = 8-15, Ultra = lebih dari 15 (Damogalad dkk, 2013)
F1	1,4	
F2	1,54	
F3	1,55	

Ket : F1 = 4mL, F2 = 6mL, F3 = 8mL

B. Uji pH

Uji pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Tingkat asam atau basa pada umumnya dinyatakan sebagai nilai pH dan dapat diukur dengan pH meter (Wasito et al., 2017). Pengukuran bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan (Widodo, 2013). Hasil pengukuran pH pada tabir surya ekstrak biji rambutan dan tabir surya komersial menggunakan pH meter bisa dilihat pada tabel 4.2 :



Gambar 4. 4 Proses pengukuran pH
Sumber : Pribadi

Tabel 4. 2 Hasil Uji pH

No	Hasil Uji pH				Referensi
	Emina	F1 (4mL)	F2 (6mL)	F3 (8mL)	
1	7,35	7,24	7,29	7,30	4,5-7,5 (SNI,16-4399- 1996)
2	7,35	7,25	7,29	7,30	
3	7,35	7,24	7,29	7,30	
Rata-rata	7,35	7,24	7,29	7,30	

4.2. Pembahasan

Penelitian pembuatan dan penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dan pH antara tabir surya ekstrak etanol biji rambutan dan tabir surya komersial merk emina bertujuan untuk mengetahui potensi sebagai tabir surya, mengetahui hasil perbandingan nilai SPF dan pH dalam tabir surya, dan mengetahui nilai konsentrasi SPF tertinggi pada krim tabir surya ekstrak etanol biji rambutan. Biji rambutan diperoleh dari daerah Indrapuri Aceh Besar.

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode ekstraksi maserasi. Metode ini digunakan karena didalam biji rambutan terdapat senyawa metabolit sekunder yang tidak tahan terhadap pemanasan yang tinggi, sehingga metode ini dipilih untuk mencegah rusaknya senyawa yang terdapat didalam sampel akibat pengaruh suhu. Selain itu metode ini dipilih karena selain murah dan mudah dilakukan, akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat tekanan didalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada

dalam sitoplasma terdesak keluar dan akan terlarut dalam pelarut (Veronita et al., 2017). Pelarut etanol digunakan karena merupakan pelarut pengekstraksi yang mempunyai *extractive power* yang terbaik untuk hampir semua jenis senyawa yang mempunyai berat molekul rendah flavonoid (Veronita et al., 2017).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Mokodompit et al (2013) yang menguji tentang penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara in vitro krim tabir surya ekstrak etanol kulit alpukat, hasil yang diperoleh ialah dengan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% termasuk kedalam kemampuan tabir surya karena memiliki nilai SPF 3,82 termasuk kedalam kemampuan minimal, 5,99 termasuk dalam kemampuan tabir surya kategori sedang, dan 6,81 termasuk kedalam tabir surya kategori ekstra

Penentuan potensi krim tabir surya dari ekstrak etanol biji rambutan menggunakan metode spektrofotometer Uv-Vis pada rentang panjang gelombang ultraviolet. Hasil penelitian dari ketiga formula tersebut pada formula 1 memiliki nilai SPF sebesar 1,4 yang berarti termasuk dalam kategori tingkat kemampuan tabir surya minimal, pada formula 2 memiliki nilai SPF sebesar 1,54 yang berarti formula 2 termasuk kedalam kategori tingkat tabir surya minimal, pada formula ketiga memiliki nilai SPF sebesar 1,55 yang berarti formula 3 termasuk kedalam kategori tingkat tabir surya minimal. Dari ketiga formula, formula ketiga memiliki nilai SPF yang sedikit lebih unggul dibandingkan formula 1 dan 2 yaitu 1,55 dengan konsentrasi ekstrak biji rambutan 8%. Hasil diatas menyatakan bahwa ekstrak biji rambutan dengan formula 4%, 6% dan 8% berbanding lurus, semakin tinggi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi nilai SPF-nya. Perbandingan dengan tabir surya komersial merk emina yaitu memiliki nilai SPF sebesar 3,08 yang berarti termasuk dalam kategori tingkat kemampuan tabir surya minimal. Tabir surya merk emina merupakan tabir surya yang sudah dipasarkan dan merupakan salah satu produk tabir surya yang terkenal akan tetapi pada saat dilakukan pengujian SPF menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dengan rumus persamaan mansur nilai SPF yang dihasilkan minimal mungkin hal ini terjadi karena pada saat pengujiannya terjadi kesalahan pada saat perhitungan nilai absorbansinya, hal ini menunjukkan bahwa tabir surya ekstrak biji rambutan lebih rendah dibandingkan dengan produk tabir surya komersial merk emina. Ini terjadi

karena kandungan dari antioksidan zat aktif yang terdapat pada tabir surya ekstrak biji rambutan lebih rendah dari krim tabir surya komersial. Dari hasil penelitian *Sun Protection Factor* (SPF) diatas bisa dikatakan bahwa tabir surya ekstrak biji rambutan pada formulasi 4%, 6% dan 8% tidak bisa dijadikan untuk tabir surya atau *sunscreen* karena menurut data SNI 16-4399-1996 menyatakan bahwa tingkat minimal faktor pelidung surya adalah 4. Hal ini didukung pada penelitian sebelumnya menurut (Damogalad et al., 2013) bahwa konsentrasi krim ekstrak telah menunjukkan bahwa nilai SPF yang sangat kecil dan semakin tinggi konsentrasi yang terkandung menunjukkan semakin tinggi nilai SPF namun tetap tidak memenuhi standar sebagai krim tabir surya yang baik.

Tahap selanjutnya adalah pengukuran pH terhadap krim tabir surya ekstrak etanol biji rambutan dengan krim tabi surya komersial *merk emina*, berdasarkan hasil penelitian perbandingan uji pH formula krim tabir surya ekstrak etanol biji rambutan dengan krim tabir surya komersial *merk emina* tidak terlalu jauh, dengan menunjukkan rata-rata krim tabir surya ekstrak etanol biji rambutan formula 1 dengan pH 7,24, formula dengan pH 7,29, formula 3 dengan pH 7,30 dan krim tabir surya komersial *merk emina* dengan pH 7,35. Hal ini menunjukkan sediaan krim tabir surya ekstrak biji rambutan dengan tiga konsentrasi berbeda memenuhi persyaratan pH sediaan krim tabir surya yaitu 4,5-7,5 (SNI, 16-4399-1996). Sehingga sediaan krim tabir surya yang dihasilkan aman digunakan karena pH tersebut masuk kedalam asam maka formula krim tabir surya ekstrak biji rambutan tidak akan mengiritasi kulit.

Adapun faktor yang dapat mempengaruhi penentuan nilai SPF yaitu perbedaan konsentrasi tabir surya. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi sinar UV pada setiap tabir surya (More et al., 2013).

Berdasarkan hal diatas menunjukkan bahwa seiring bertambahnya konsentrasi, maka daya proteksi tabir surya juga bertambah. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang didapatkan pada ekstrak etanol biji rambutan menunjukkan seiring bertambahnya konsentrasi maka nilai *Sun Protection Factor* (SPF) ekstrak juga semakin besar, akan tetapi hasil nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang diperoleh dari penelitian pembuatan krim tabir surya menggunakan biji rambutan dengan formulasi 4%, 6% dan 8% tidak bisa

dijadikan tabir surya karena nilai SPF-nya tidak mencapai hasil minimum faktor tabir surya menurut SNI 16-4399-1996. pH yang dihasilkan aman digunakan karena pH yang dihasilkan masih tergolong kedalam pH kulit yaitu 4,5- 7,5 (SNI 16-4399-1996).

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Ekstrak etanol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan formulasi 4%, 6% dan 8% tidak dapat dijadikan tabir surya karena hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan SNI 16-4399-1996.
2. Perbandingan SPF dari ekstrak biji rambutan adalah 1,55 dan 3,08 yang berarti SPF biji rambutan termasuk kedalam tingkatan rendah dan SPF tabir surya komersial merk emina termasuk juga kedalam tingkatan minimal, perbandingan pH antara krim ekstrak biji rambutan dan krim tabir surya komersial yaitu 7,29-7,30 dan 7,35 hal ini masih termasuk dalam SNI 16-4399-1996.
3. Krim dari ekstrak biji rambutan yang memiliki nilai SPF tertinggi adalah pada formula III yaitu dengan nilai 1,55 dan hasilnya berbanding lurus, semakin tinggi ekstrak yang digunakan semakin tinggi nilai SPF-nya.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk sampel ekstrak etanol biji rambutan yang sama namun untuk formulasi yang berbeda sehingga bisa dihasilkan nilai SPF yang lebih bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhabsyi, D. F., Suryanto, E., & Wewengkang, D. S. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 3(2), 107–114.
- Ananda, M. S. (2019). Uji Kadar Sulfat Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Amina*, 1(1), 35–38.
- Apak, R. (2019). Current Issues in Antioxidant Measurement. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(33), 9187–9202.
- Apriliana, E., & Hawarima, V. (2016). Kandungan Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Antibakteri terhadap *E. coli* Penyebab Diare. *Jurnal Majority*, 5(2), 126–130.
- Asmara, A. P. (2016). Analysis Of Vitamin C Level Contained In Mango Gadung (*Mangifera Indica* L) With Varied Retension Time Elkawnie. *Journal Elkawnie*, 2(1), 37–50.
- Basyuni, M., & Wati, R. (2017). Distribution and occurrence of polyisoprenoids in rambutan (*Nephellium lappaceum*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 101(1), 1–5.
- Bawinto, A. S., Mongi, E., & Kaseger, B. E. (2015). Analisis Kadar Air, pH, Organoleptik, Dan Kapang Pada Produk Ikan Tuna (*Thunnus* Sp) Asap, Di Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 55–65.
- Bijaksana, A. R., Lukmayani, Y., & Kodir, R. A. (2020). Studi Literatur Potensi Aktivitas Antioksidan dari Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.). *Jurnal Prosiding Farmasi*, 6(2), 1011–1016.
- Chaianantakul, N., Wutthi, K., Kamput, N., Pramanpol, N., Janphuang, P., Pummara, W., Phimon, K., & Phatthanakun, R. (2018). Development of mini-spectrophotometer for determination of plasma glucose. *Journal Spectrochimica Acta*, 204(1), 670–676.
- Damogalad, V., Edy, H. J., & Supriati, H. S. (2013). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) dan Uji In Vitro

- Nilai Sun Protecting Factor (SPF). *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 2(2), 39–44.
- 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. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(3), 110–115.
- 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. *Journal Sensors (Switzerland)*, 20(3), 2–16.
- Granato, D., Shahidi, F., Wrolstad, R., Kilmartin, P., Melton, L. D., Hidalgo, F. J., Miyashita, K., Camp, J. van, Alasalvar, C., Ismail, A. B., Elmore, S., Birch, G. G., Charalampopoulos, D., Astley, S. B., Pegg, R., Zhou, P., & Finglas, P. (2018). Antioxidant activity, total phenolics and flavonoids contents: Should we ban in vitro screening methods? *Journal Food Chemistry*, 264(1), 471–475.
- Hailun, H., Anqi, L., Shiqin, L., Jie, T., Li, L., & Lidan, X. (2021). Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF). *Jurnal Biomedicine and Pharmacotherapy*, 134(2021), 1–11.
- Harahap, M. R. (2017). Identifikasi Daging Buah Kopi Robusta (*Coffea robusta*) Berasal Dari Provinsi Aceh. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 3(2), 201–210.
- Hatam, S. F., Suryanto, E., & Abidjulu, J. (2013). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1), 8–11.
- Hernández-Hernández, C., Aguilar, C. N., Rodríguez-Herrera, R., Flores-Gallegos, A. C., Morlett-Chávez, J., Govea-Salas, M., & Ascacio-Valdés, J. A. (2019). Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.): Nutritional and functional properties. *Trends in Food Science and Technology*, 85(2019), 201–210.

- Jahurul, M. H. A., Azzatul, F. S., Sharifudin, M. S., Norliza, M. J., Hasmadi, M., Lee, J. S., Patricia, M., Jinap, S., Ramlah George, M. R., Firoz Khan, M., & Zaidul, I. S. M. (2020). Functional and nutritional properties of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seed and its industrial application: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 99(1), 367–374.
- Jonuarti, R., Haryanto, F., & Suprijadi. (2021). Preliminary investigation of boron nitride nanotubes as an active material of sunblock. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1), 18.
- Liu, J., Lin, S., Wang, Z., Wang, C., Wang, E., Zhang, Y., & Liu, J. (2011). Supercritical fluid extraction of flavonoids from *Maydis stigma* and its nitrite-scavenging ability. *Journal Food and Bioproducts Processing*, 89(4), 333–339.
- Mastura, M., Barus, T., Marpaung, L., & Simanjuntak, P. (2020). Isolation and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Halban Leaves (*Vitex pinnata* Linn) in Aceh. *Journal Elkawnie*, 6(2), 213–221.
- Mokodompit, A. N., Edy, H. J., & Wiyono, W. (2013). Penentuan Nilai Sun Protective Factor (SPF) Secara In Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Alpukat. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(3), 83–85.
- More, B., Sakharwade, S., Tembhurne, S., & Sakarkar, D. (2013). Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 3(1), 1–6.
- Mota, M. D., da Boa Morte, A. N., Silva, L. C. R. C. e., & Chinalia, F. A. (2020). Sunscreen protection factor enhancement through supplementation with Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) ethanolic extract. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, 205(2020), 1–7.
- Nadhila, H., & Nuzlia, C. (2020). Analisis Kadar Nitrit Pada Air Bersih Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Amina*, 1(3), 132–138.
- Nahor, E. M., Rumagit, B. I., YYou, H., & Kesehatan Kemenkes Manado, P. (2020). Comparison of the Yield of Andong Leaf Ethanol Extract

- (*Cordyline fruticosa* L.) Using Maceration and Sokhletation Extraction Methods. *Journal Poltekkes Manado*, 1(1), 40–44.
- Nurfadillah, St, C., & Rustiah, W. (2016). Analisis Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium Iappaceum*) Dengan Menggunakan DPPH. *Jurnal Al-Kimia*, 4(1), 78–86.
- Panda, D., & Manickam, S. (2019). Cavitation technology-the future of greener extraction method: A review on the extraction of natural products and process intensification mechanism and perspectives. *Journal Applied Sciences (Switzerland)*, 9(4), 1–21.
- Pratama, W. A., & Zulkarnain, A. K. (2015). Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. *Jurnal Majalah Farmaseutik*, 11(1), 275–283.
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S. (2018). Kadar Fenoli Total Ekstak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1(1), 1–8.
- Putri, Y. D., Kartamihardja, H., & Lisna, I. (2019). Formulasi dan Evaluasi Losion Tabir Surya Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(1), 32–36.
- Putri, Y. D., Kartamihardja, H., & Lisna, I. (2019). Formulasi dan Evaluasi Losion Tabir Surya Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(1), 32–36.
- Rahmi, H. (2017). Review : Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38.
- Rosahdi, T. D., Kusmiyati, M., & Wijayanti, F. R. (2013). Uji Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Dengan Metode DPPH. *Jurnal Edisi Juli*, 7(1), 1–15.
- Saputro, A. H., & Aprichilia, C. (2019). 2019 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET). *Jurnal IEEE*, 1(1), 125–129.
- Sari, A. N. (2015). Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kuli. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 63–68.

- Sari, A. N., Kusdianti, K., & Diningrat, D. S. (2018). Analisis GC-MS Senyawa Bioaktif Pencegah Penyakit Degeneratif Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Jamblang (*Syzygium Cumini*). *Journal Elkawnie*, 4(2), 1–14.
- Sari, D. I., Rahmawanty, D., Jultan, Y., & Naba, S. S. (2020). Sediaan Ekstrak Air Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa*) Memiliki Potensi Memperbaiki Kulit yang Terpapar Sinar Ultraviolet. *Jurnal Pharmascience*, 07(01), 36–42.
- Solís-Fuentes, J. A., Galán-Méndez, F., Hernández-Medel, M. del R., & María del Carmen Durán-de-Bazúa. (2020). Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Seed and Its Fat. *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*, 1(1), 3–13.
- Subaidah, W. A. (2020). Uji Kestabilan Fisik Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Jintan Hitam (*Nigella Sativa* L.). *Journal of Pharmacy Science & Practice*, 7(2), 86–92.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*.
- Sukmafitri, A., Ragadhita, R., Bayu, A., Nandiyanto, D., Cahya Nugraha, W., & Mulyanti, B. (2020). Effect Of pH Condition On The Production Of Well-Dispersed Carbon Nanoparticles From Rice Husks. *Journal of Engineering Science and Technology*, 15(2), 991–1000.
- Veronita, F., Wijayati, N., & Mursiti, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Daun Binahong serta Aplikasinya sebagai Hand Sanitizer. *Journal Indonesian of Chemical Science*, 6(2), 139–144.
- Wasito, H., Karyati, E., Detty Vikarosa, C., Nur Hafizah, I., Raisa Utami, H., & Khairun, M. (2017). Test Strip Pengukur pH dari Bahan Alam yang Diimmobilisasi dalam Kertas Selulosa. *J. Chem. Sci*, 6(3), 224–229.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan. *Jurnal Peran Antioksidan*, 3(2), 59–68.
- Williams, J. D., Maitra, P., Atillasoy, E., Wu, M. M., Farberg, A. S., & Rigel, D. S. (2018). SPF 100+ sunscreen is more protective against sunburn than SPF 50+ in actual use: Results of a randomized, double-

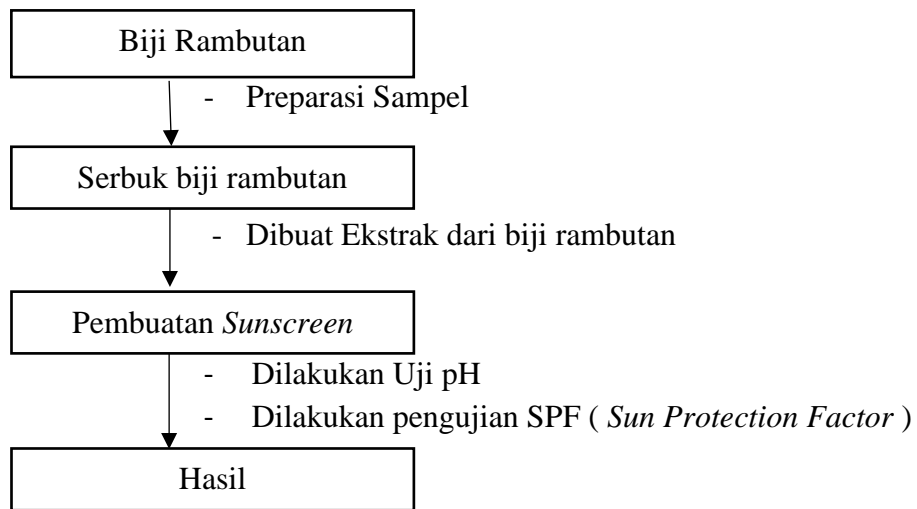
blind, split-face, natural sunlight exposure clinical trial. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 78(5), 902–910.

Windarsih, G., & Efendi, M. (2019). Short communication: Morphological characteristics of flower and fruit in several rambutan (*Nephelium lappaceum*) cultivars in Serang city, Banten, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*, 20(5), 1442–1449.

Zulhipri, Boer, Y., & Dyaningtyas, R. P. (2012). Kandungan Fitokimia dan Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Varietas Binjai Dan Lebak Bulus. *JRSKT*, 2(2), 156–161.

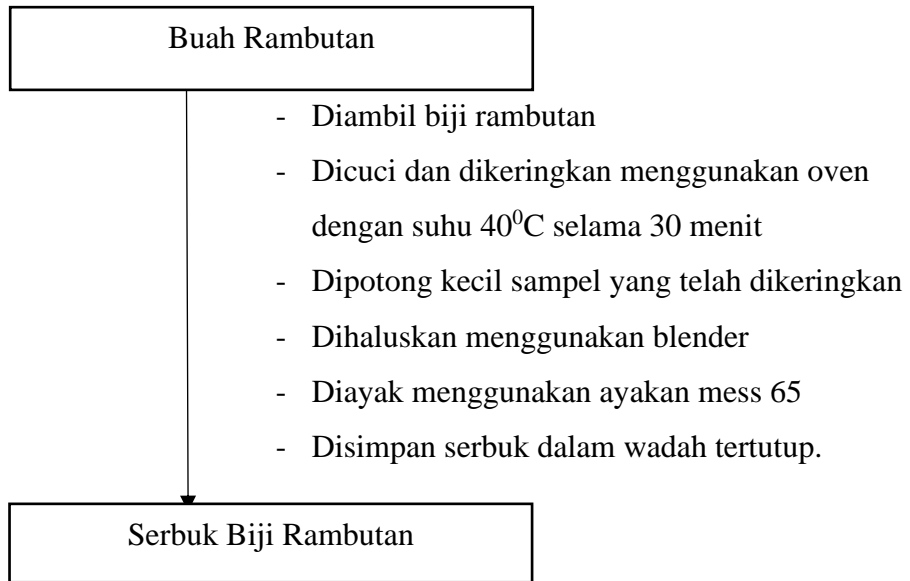
LAMPIRAN

Lampiran 1 Bagan Alir Rancangan Penelitian

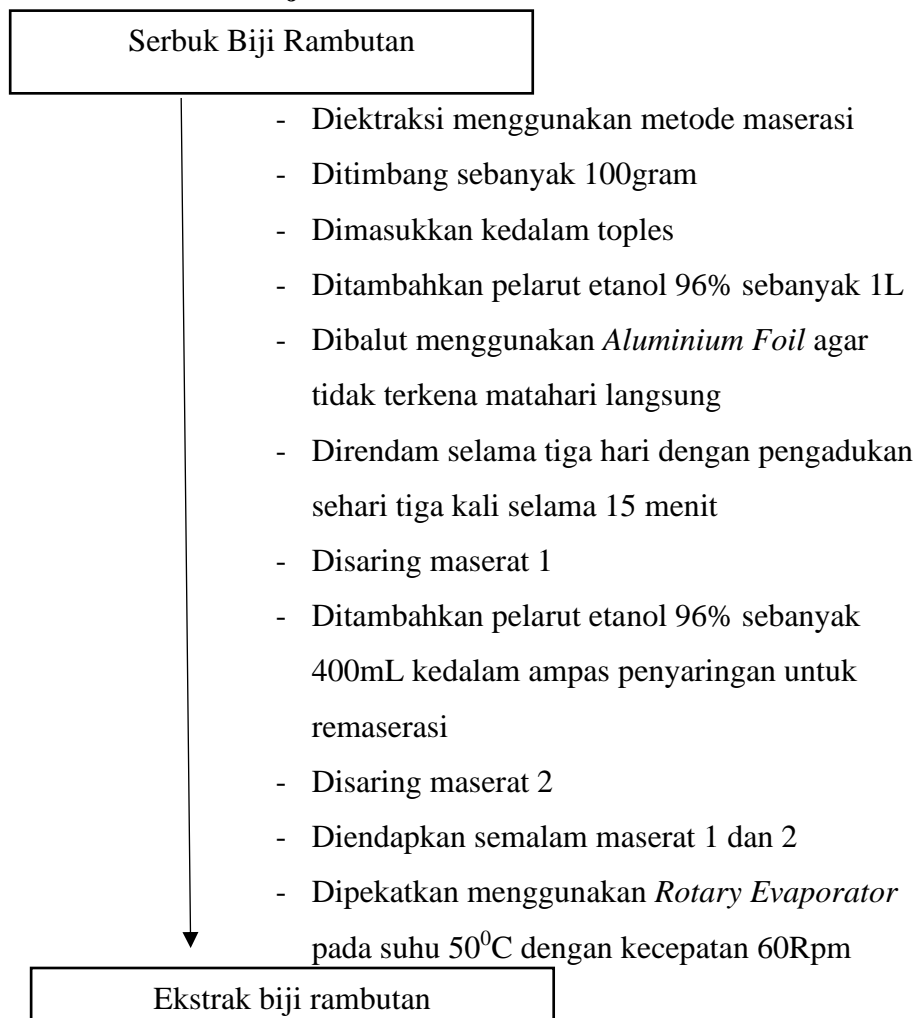


Lampiran 2 Skema Kerja

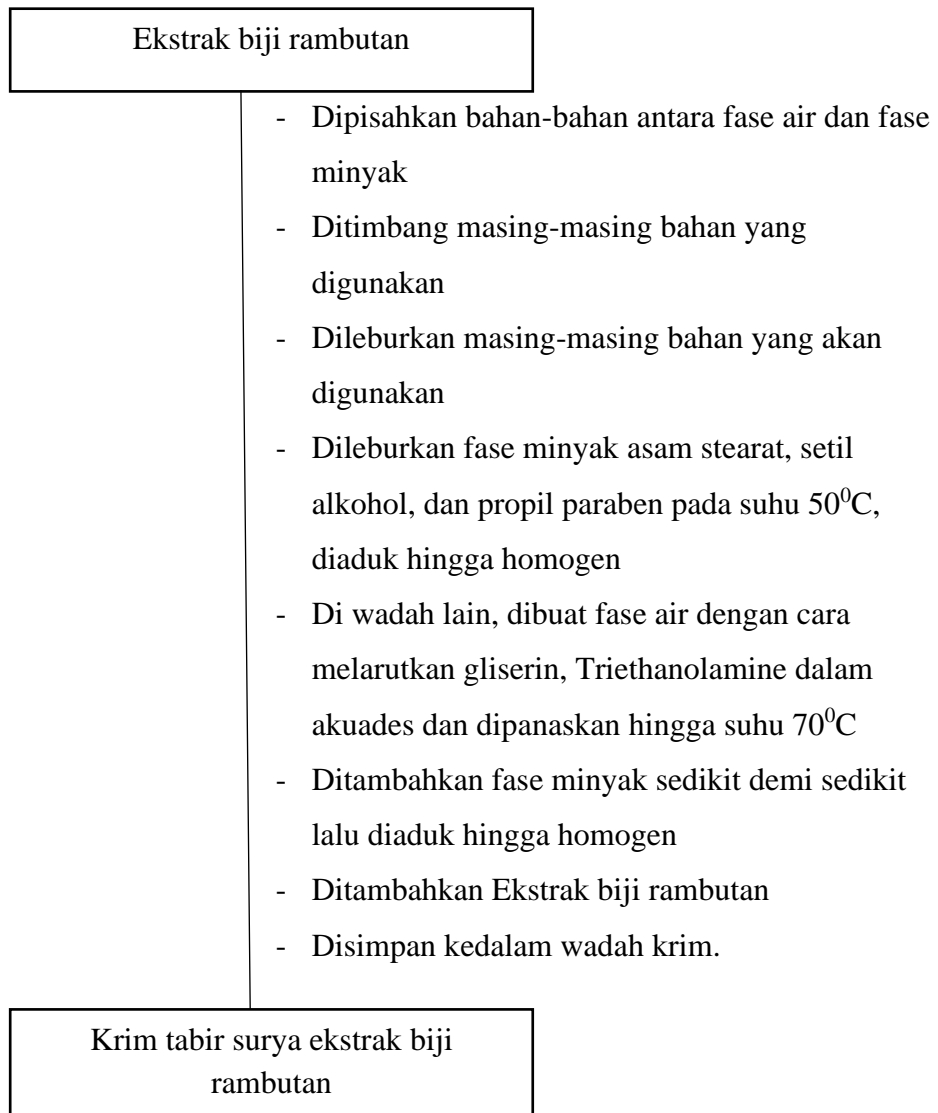
a. Preparasi Sampel



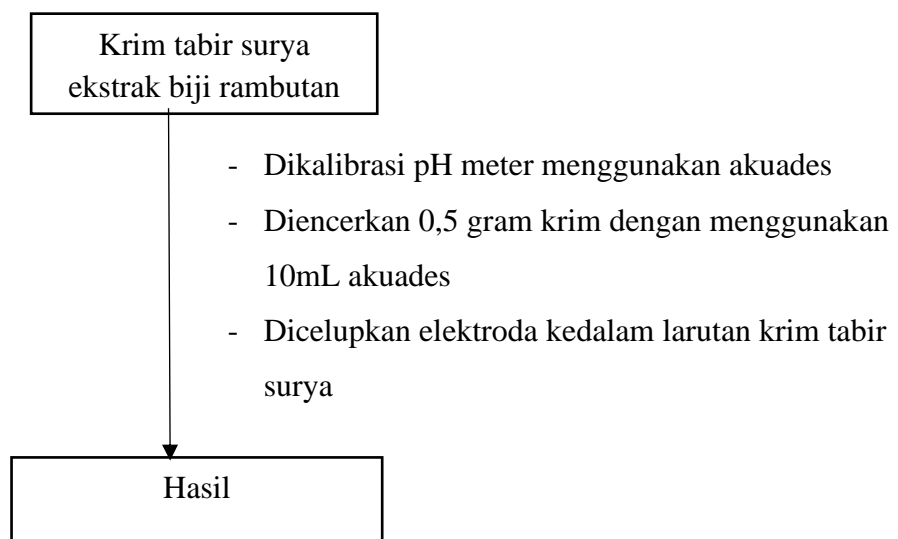
b. Pembuatan Ekstrak Biji Rambutan



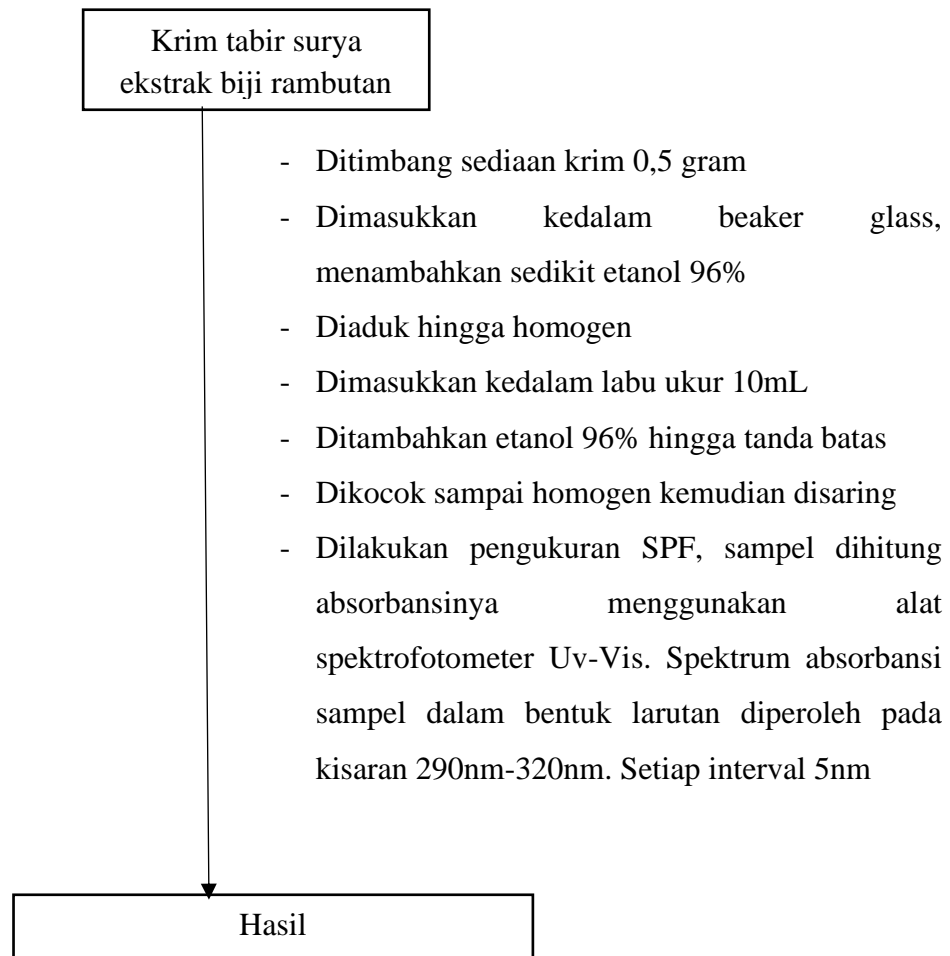
c. Pembuatan Krim Tabir Surya Ekstrak Biji Rambutan



d. Pengujian pH



e. Pengujian SPF (*Sun Protection Factor*)



Lampiran 3 Hasil Nilai SPF

1. Hasil Nilai Tabir Surya Formula 1

Tabel 5. 1 Hasil Nilai Tabir Surya Formula 1

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	0,159	0,0150	0,00238	10 x 0,14023
295	0,148	0,0817	0,01209	
300	0,173	0,2874	0,04372	
305	0,121	0,3278	0,03966	
310	0,129	0,1864	0,02404	
315	0,116	0,0839	0,00973	
320	0,141	0,0180	0,00261	
Jumlah			0,14023	

2. Hasil Nilai Tabir Surya Formula 2

Tabel 5. 2 Hasil Nilai Tabir Surya Formula 2

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	0,168	0,0150	0,00252	10 x 0,15424
295	0,209	0,0817	0,01707	
300	0,189	0,2874	0,05431	
305	0,135	0,3278	0,04425	
310	0,129	0,1864	0,02404	
315	0,120	0,0839	0,01006	
320	0,111	0,0180	0,00199	
Jumlah			0,15424	

3. Hasil Nilai Tabir Surya Formula 3

Tabel 5. 3 Hasil Nilai Tabir Surya Formula 3

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	0,192	0,0150	0,00252	10 x 0,15582
295	0,154	0,0817	0,01707	
300	0,198	0,2874	0,05431	
305	0,126	0,3278	0,04425	
310	0,121	0,1864	0,02404	
315	0,138	0,0839	0,01325	
320	0,221	0,0180	0,00746	
Jumlah			0,15582	

4. Hasil Nilai Tabir Surya Komersial Merk Emina

Tabel 5. 4 Hasil Nilai Tabir Surya Formula komersial

λ	Abs	EE x I	EE x I x Abs	Cf x EE x I x Abs
290	0,363	0,0150	0,00544	10 x 0,30876
295	0,328	0,0817	0,02679	
300	0,296	0,2874	0,08507	
305	0,355	0,3278	0,11636	
310	0,238	0,1864	0,04436	
315	0,321	0,0839	0,02693	
320	0,212	0,0180	0,00381	
Jumlah			0,30876	

Lampiran 4 Gambar Proses Penelitian dan Hasil Penelitian



Gambar 5. 1 Proses Preparasi Sampel



Gambar 5. 2 Proses perendaman metode ekstraksi maserasi



Gambar 5. 3 Proses penyaringan ekstrak biji rambutan



Gambar 5. 4 Proses pengentalan ekstrak menggunakan *Rotary Evaporator*



Gambar 5. 5 Proses penimbangan bahan pembuatan Krim Tabir Surya



Gambar 5. 6 Proses peleburan fase minyak dan pelarutan fase air



Gambar 5. 7 Proses pengukuran pH



(a)



(b)



(b)

Gambar 5. 8 Proses Pengukuran Nilai Absorbansi menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis untuk data pengukuran SPF



Gambar 5. 9 Hasil Produk Tabir Surya



Gambar 5. 10 Produk Komersial