



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645,
787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING DAN
PENETAPAN JUDUL TUGAS AKHIR

Nomor : 187/05-D.11/XI/2025

Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi – Institut Sains dan Teknologi Nasional, menunjuk dan menetapkan yang namanya tercantum dibawah ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I - ISTN :

Nama : Dr. Desy Muliana Wenas,, M.Si
Jabatan / Pangkat : Lektor
NIDN : 0328128303

Pembimbing II- ISTN :

Nama : apt. Dra. Nurul Akhatik, M.Si
Jabatan / Pangkat : Lektor
NIDN : 0331057001

Mahasiswa yang dibimbing adalah :

Nama : Aida Fitri
Nomor Pokok : 22330017
Jurusan / Bidang : Farmasi / A (Industri)

Dengan topik / judul skripsi yang disetujui adalah :

Formulasi Lip Balm Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.) Sebagai Sunscreen.

Jakarta, 03 November 2025

Kepala Program Studi Farmasi FF-ISTN

Dr. apt. Subaryanti M.Si.

Tembusan :

- 1.Dekan Fakultas Farmasi ISTN
- 2.Arsip



**FORMULASI *LIP BALM SUNSCREEN* EKSTRAK DAUN
MURBEI (*Morus alba* L.)**

AIDA FITRI

22330017

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2026**



**FORMULASI *LIP BALM SUNSCREEN* EKSTRAK DAUN
MURBEI (*Morus alba* L.)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan proposal skripsi

AIDA FITRI

22330017

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

**FORMULASI *LIP BALM* EKSTRAK DAUN MURBEI (*Morus alba*
L.) SEBAGAI *SUNSCREEN***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Melaksanakan Tugas Akhir pada Program
Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN)

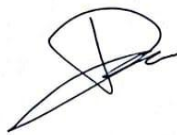
Disusun Oleh :

Nama : Aida Fitri

Nim : 22330017

Disetujui Oleh :

Pembimbing 1



Dr. Desy Muliana Wenas, S.Si., M.Si

Pembimbing 2



apt. Dra. Nurul Akhatik, M.Si

ABSTRAK

Nama : Aida Fitri
Program Studi : S1 Farmasi
Judul : Formulasi *Lip Balm Sunscreen* Ekstrak Daun Murbei
(*Morus Alba L.*)

Bibir sangat rentan terhadap kerusakan akibat radiasi ultraviolet (UV) karena minimnya pelindung alami, yang sering menyebabkan bibir kering dan pecah-pecah. Pengembangan sediaan lip balm yang tidak hanya melembapkan tetapi juga berfungsi sebagai tabir surya (*sunscreen*) alami sangat diperlukan. Daun murbei (*Morus alba L.*) dipilih sebagai bahan aktif potensial karena kandungan flavonoidnya yang tinggi. Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan kuat dan terbukti efektif menyerap radiasi UV-A serta UV-B, berpotensi menghasilkan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) kategori proteksi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol daun murbei ke dalam sediaan lip balm sebagai tabir surya alami dan mengevaluasi mutu fisik serta efektivitasnya. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dengan etanol 70%. Ekstrak kemudian diformulasikan dalam variasi konsentrasi. Evaluasi sediaan mencakup uji mutu fisik seperti organoleptik, homogenitas, stabilitas, dan daya lekat. Pengujian nilai SPF dan aktivitas antioksidan dilakukan secara *in vitro* menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Hasil perbandingan formula diharapkan dapat membuktikan konsentrasi ekstrak terbaik, serta membuktikan efektivitas dan keamanan *lip balm* ekstrak daun murbei sebagai tabir surya alami dengan perlindungan UV yang optimal.

Kata Kunci: *Morus alba L.*, Lip Balm, Sunscreen, SPF, Antioksidan

ABSTRACT

Name : Aida Fitri
Study Program : S1 Farmasi
Title : *Formulation Of Lip Balm Sunscreen With Mulberry Leaf Extract (Morus Alba L.)*

Lips are highly susceptible to damage from ultraviolet (UV) radiation due to minimal natural protection, which often leads to dryness and chapped lips. The development of a lip balm preparation that not only moisturizes but also functions as a natural sunscreen is highly necessary. Mulberry leaves (Morus alba L.) were chosen as a potential active ingredient due to their high flavonoid content. These compounds possess strong antioxidant activity and are proven effective in absorbing UV-A and UV-B radiation, potentially yielding a high protection category Sun Protection Factor (SPF) value. This study aims to formulate the ethanol extract of mulberry leaves into a lip balm preparation as a natural sunscreen and evaluate its physical quality and effectiveness. The extraction process was carried out using the Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) method with 70% ethanol. The extract was then formulated into various concentrations. Evaluation of the preparation included physical quality tests such as organoleptic, homogeneity, stability, and adherence. The SPF value and antioxidant activity were tested in vitro using UV-Vis Spectrophotometry. The results of the formula comparison are expected to prove the best extract concentration, and prove the effectiveness and safety of mulberry leaf extract lip balm as a natural sunscreen with optimal UV protection.

Keywords: Morus alba L., Lip Balm, Sunscreen, SPF, Antioxidant

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Morus alba</i> L.	4
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	4
2.1.2 Deskripsi Tanaman <i>Morus alba</i> L.	4
2.1.3 Morfologi Tanaman <i>Morus alba</i> L.	5
2.1.4 Kandungan Tanaman Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	7
2.1.5 Manfaat Tanaman Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	8
2.2 Radikal Bebas dan Radiasi UV	8
2.2.1 Radikal Bebas.....	8
2.2.2 Mekanisme Terjadinya Radikal Bebas di Kulit.....	9
2.2.3 Jenis Radikal UV (UVA, UVB, UVC).....	9
2.2.4 Efek Negatif Radikal UV terhadap Kulit dan Bibir	10
2.3 Antioksidan Alami	11
2.3.1 Antioksidan	11
2.3.2 Metode <i>DPPH</i> (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)	12
2.3.3 Jenis - jenis Senyawa Antioksidan	12
2.3.4 Mekanisme Kerja Antioksidan sebagai Penangkal Radikal Bebas	14
2.3.5 Peran Antioksidan Alami sebagai Pelindung UV.....	14

2.4 Anatomi dan Struktur Bibir	15
2.4.1 Anatomi Bibir.....	15
2.4.2 Struktur Kulit Bibir	16
2.4.3 Permasalahan Umum Bibir	16
2.5 Tabir Surya (<i>Sunscreen</i>)	17
2.5.1 Klasifikasi Tabir Surya.....	17
2.5.2 <i>Sun Protection Factor</i> (SPF) dan Standar Mutu	18
2.5.3 Prinsip Uji (SPF) Secara In Vitro	18
2.6 Ekstrak dan Metode Ekstraksi	19
2.6.1 Ekstrak dan Ekstraksi.....	19
2.6.2 Jenis - Jenis Metode Ekstraksi	19
2.6.3 <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> (UAE).....	21
2.7 Kosmetik dan Produk Kosmetik Bibir	21
2.7.1 Kosmetik	21
2.7.2 Jenis - Jenis Kosmetik.....	22
2.7.3 Produk Kosmetik Bibir	23
2.8 Lipbalm	24
2.8.1 Lip Balm	24
2.8.2 Persyaratan Mutu Lip Balm	25
2.8.3 Komposisi Formulasi Lip Balm	26
2.9 Spektrofotometri UV-VIS.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.3.1 Alat	30
3.3.2 Bahan	30
3.2 Prinsip Penelitian.....	31
3.4 Prosedur Penelitian.....	31
3.4.1 Determinasi Tanaman.....	31
3.4.2 Preparasi Sampel.....	32
3.4.3 Pembuatan Simplisia.....	32
3.4.4 Pembuatan Ekstrak.....	32

3.4.5 Uji Bebas Etanol	33
3.4.6 Skrining Fitokimia	33
3.4.7 Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Murbei	34
3.4.8 Rancangan Formulasi Sediaan Lip Balm.....	37
3.4.9 Evaluasi Sediaan Lip Balm	38
3.4.10 Uji SPF Sediaan	40
3.5 Analisis Data.....	40
3.6 Kerangka Penelitian	42
3.7 Jadwal Rencana Kegiatan.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Aktivitas Antioksidan	12
Tabel 2.2 Persyaratan <i>Lip Balm</i>	25
Tabel 3.1 Formulasi <i>Lip Baalm</i>.....	37
Tabel 3.2 Rencana Jadwal Kegiatan.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman <i>Morus alba</i> L.....	4
Gambar 2.2 Batang <i>Morus alba</i> L.....	5
Gambar 2.3 Daun <i>Morus alba</i> L.....	6
Gambar 2.4 Buah <i>Morus alba</i> L.....	7
Gambar 2.5 Struktur Bibir.....	15
Gambar 3.1 Skema Penelitian	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bibir manusia sangat peka dan rentan dibandingkan kulit wajah. Permukaan luar ditutupi oleh epidermis yang tipis, serta tidak memiliki rambut, kelenjar keringat, maupun kelenjar minyak. Karakteristik tersebut menyebabkan bibir sulit membentuk pelembap alami (emolien) sehingga mudah menjadi kering dan pecah-pecah (Baki & Alexander, 2017). Kerentanan ini bertambah karena secara anatomi lapisan kulit terluarnya sangat tipis. Bibir juga hampir tidak memiliki melanin yang berfungsi sebagai penyaring alami untuk melindungi jaringan dari bahaya sinar matahari (Khasanah et al., 2023). Tanpa perlindungan alami paparan radiasi ultraviolet (UV) dapat memicu stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan sel hingga risiko kanker bibir (Urrea-victoria et al., 2025). Oleh karena itu *lip balm* sangat dibutuhkan, tidak hanya untuk menjaga kelembapan bibir, tetapi juga untuk menyediakan perlindungan efektif terhadap radiasi UV agar kesehatan dan fungsi bibir tetap terjaga.

Daun murbei (*Morus alba* L.) memiliki potensi besar sebagai bahan aktif kosmetik karena kandungan flavonoidnya yang berfungsi sebagai antioksidan dan agen pelindung UV. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun murbei memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 8,35 μ g/mL. Potensi ini diperkuat dengan memformulasikan ekstrak tersebut ke dalam sediaan krim dengan nilai IC_{50} mencapai 0,7668 ppm membuktikan bahwa efektivitasnya tetap terjaga dalam bentuk sediaan (Aswad & Embu, 2019). Daun murbei juga memiliki kemampuan sebagai tabir surya alami dengan nilai SPF mencapai 37,22 yang termasuk kategori proteksi tinggi karena adanya gugus kromofor pada flavonoid yang mampu menangkal radiasi UV. Tingginya nilai SPF ini menjadi dasar pemilihan ekstrak daun murbei untuk dikembangkan dalam sediaan *lip balm sunscreen* guna memberikan perlindungan optimal pada bibir (Saryanti et al., 2025).

Penentuan konsentrasi ekstrak sebesar 10% dan 15% merujuk pada penelitian sebelumnya di mana pada rentang tersebut sediaan terbukti stabil secara fisik dan homogen tanpa adanya iritasi (Uluhidayah, 2024). Bahan yang digunakan dalam formulasi lip balm basis lemak dan lilin yang terdiri dari Beeswax sebagai agen pengeras untuk memberikan struktur dan titik lebur yang stabil, Lanolin untuk meningkatkan daya lekat pada bibir, serta Oleum cacao yang berperan menjaga kelembapan dan memberikan tekstur lembut agar sediaan mudah melumas saat diaplikasikan (Sabiti et al., 2025, Ukurmehuli et al., 2025). Gliserin yang berfungsi sebagai humektan untuk menarik dan mempertahankan air pada lapisan kulit bibir (Lestari & Amelia, 2025). penggunaan emulgator kombinasi Tween 80 dan Span 80 berfungsi untuk menstabilkan fase air di dalam basis minyak sehingga sediaan tetap homogen dan memberikan efek perlindungan UV yang konsisten (Taylor, 2011).

Pemanfaatan bahan alami kini menjadi pilihan utama dalam pengembangan sediaan kosmetik karena memiliki risiko efek samping minimal sehingga cocok untuk penggunaan jangka panjang. Studi terdahulu mengenai tanaman murbei dalam sediaan *lip balm* umumnya masih terbatas pada penggunaan ekstrak buah sebagai agen pewarna alami. Potensi perlindungan UV yang tinggi dari ekstrak daun murbei belum dimanfaatkan secara optimal dalam produk perawatan bibir. Penelitian ini memfokuskan sediaan *lip balm* dengan konsentrasi ekstrak daun murbei sebesar 10% dan 15%. Evaluasi mutu fisik sediaan dilakukan untuk memastikan produk memenuhi standar kualitas meliputi aspek homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan pH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuktikan efektivitas ekstrak daun murbei sebagai bahan aktif utama dalam menghasilkan *lip balm sunscreen* dengan perlindungan UV yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah *lip balm* yang dibuat memiliki karakteristik fisik dan mutu yang baik?
2. Apakah *lip balm* ekstrak daun murbei (*Morus alaba* L.) memiliki daya *Sun Protection Factor* (SPF)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk memformulasikan dan mengevaluasi karakteristik fisik serta mutu sediaan *lip balm* ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) agar memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.
2. Untuk menentukan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada sediaan *lip balm* ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) sebagai pelindung bibir dari paparan sinar matahari.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi informasi dan pengetahuan yang berharga bagi masyarakat mengenai khasiat ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) sebagai pelindung alami kulit bibir dari bahaya radiasi UV, sekaligus memaparkan potensi antioksidan yang terkandung di dalamnya. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menambah referensi ilmiah, serta menjadi bahan acuan penting dalam rangka pengembangan produk farmasi dan kosmetik yang berfokus pada formulasi sediaan *lip balm* dengan fungsi Sun Protection Factor (SPF).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Morus alba* L.

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Murbei (*Morus alba* L.)



Gambar 2.1 Tanaman *Morus alba* L (Sumber: Koleksi Pribadi)

(Batiha et al., 2023)

Nama latin	: <i>Morus alba</i> L.
Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub Divisi	: Embryophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rosales
Family	: Moraceae
Genus	: <i>Morus</i>
Species	: <i>Morus alba</i>

2.1.2 Deskripsi Tanaman *Morus alba* L.

Morus alba merupakan tanaman berupa semak yang tumbuh cepat atau pohon berukuran sedang dengan batang tegak, silindris, dan berkeliling sekitar 1,8 meter tanpa adanya banir. Kulit batangnya berwarna cokelat keabu-abuan tua, bertekstur kasar dengan retakan memanjang, serta mengeluarkan getah berwarna putih hingga kekuningan. Batang tanaman ini tampak bersisik dan

bercabang ke samping, sedangkan daunnya tersusun berhadapan dalam dua baris, berbentuk oval atau hampir oval. Daun *Morus alba* memiliki bentuk sederhana dengan tiga lekukan (trilobal), tepi bergerigi (dentate), serta tiga tulang daun utama yang menyebar dari pangkalnya.

Bunganya berwarna hijau kekuningan dengan empat kelopak bebas menyerupai sisik. Bunga jantan memiliki empat benangsari dan tersusun longgar dalam bentuk tandan menyerupai ekor kucing (catkin), sedangkan bunga betina muncul dalam bulir panjang atau pendek dengan ovarium berisi satu hingga dua ruang serta satu bakal biji. Putiknya bercabang dua dan berbentuk seperti kipas. Buah *Morus alba* merupakan buah majemuk (syncarpous) yang terdiri atas beberapa buah kecil (drupa) yang diselubungi oleh kelopak berdaging, dengan ukuran panjang mencapai sekitar 5 cm (Batiha et al., 2023).

2.1.3 Morfologi Tanaman *Morus alba* L.

Morus alba L. merupakan tanaman yang termasuk dalam famili Moraceae dan berasal dari kawasan Asia. Saat ini, tanaman tersebut telah menyebar luas dan banyak dibudidayakan di berbagai negara di wilayah tersebut. Murbei dikenal sebagai tanaman berumur panjang dengan pertumbuhan yang relatif cepat dan dapat mencapai tinggi sekitar ± 20 meter. Dalam kegiatan budidayanya, terutama pada proses panen, pemangkasan, atau pemotongan rutin, tanaman ini sering dibentuk menjadi semak rendah untuk memudahkan pengambilan daun maupun buahnya.

a) Batang



Gambar 2.2 Batang *Morus alba* L. (sumber : koleksi pribadi)

Batang tanaman ini berwarna coklat keabu-abuan tua dan memiliki lentisel yang tersusun secara horizontal.

b) Daun



Gambar 2.3 Daun Morus alba L. (sumber : koleksi pribadi)

Daun *Morus alba* berwarna hijau mengilap dengan susunan yang berselang-seling. Bentuknya menyerupai hati di bagian pangkal dengan ujung yang meruncing, bertepi bergerigi, serta memiliki tangkai yang panjang dan ramping. Ukuran daunnya bervariasi antara 5,0–7,5 cm, dan bentuknya pun tidak seragam; dalam satu pohon dapat ditemukan daun utuh tanpa lekukan hingga daun yang berbentuk menjari.

c) Bunga

Di daerah beriklim sedang hingga subtropis, *Morus alba* umumnya bersifat dioecious, yaitu memiliki tanaman jantan dan betina yang terpisah. Namun, dalam beberapa kondisi, tanaman ini dapat bersifat monoecious, di mana bunga jantan dan betina tumbuh pada satu individu, bahkan dapat mengalami perubahan jenis kelamin dalam situasi tertentu. Bunga murbei tersusun dalam bentuk untaian (catkins) berukuran kecil, menggantung, dan berwarna hijau kekuningan, baik pada bunga jantan maupun betina.

d) Buah



Gambar 2.4 Buah *Morus alba* L. (sumber : koleksi pribadi)

Buah murbei termasuk jenis sorosis, yaitu buah yang terbentuk dari gabungan beberapa bunga kecil, yang menjadi ciri khas tanaman ini. Warna buahnya mengalami perubahan seiring proses pematangan, dimulai dari hijau saat masih muda, kemudian berubah menjadi oranye hingga merah, dan akhirnya menjadi hitam keunguan ketika telah matang sempurna (Chan et al., 2016).

2.1.4 Kandungan Tanaman Murbei (*Morus alba* L.)

Tanaman murbei (*Morus alba* L.) dikenal kaya akan beragam senyawa aktif dengan khasiat biokimia yang luas terutama sebagai antioksidan kuat. Sifat antioksidan ini sebagian besar dikaitkan dengan tingginya kandungan gugus fenolik termasuk polifenol dan flavonoid. Secara spesifik daun murbei merupakan gudang nutrisi yang mengandung senyawa penting seperti ekdisteron, lupeol, inokosteron, isoquersetin, skolopoletin, dan asam klorogenik, di samping sejumlah vitamin (A, B1, C, dan karoten) serta mineral seperti tembaga dan zink. Sementara itu buahnya kaya akan sakarida, asam-asam lemak esensial (seperti asam linoleat dan asam oleat), serta berbagai vitamin (karoten, B1, B2, dan C). Kandungan aktif lain juga ditemukan pada bagian lain tanaman misalnya kulit akar mengandung derivat, flavon, mulberin dan morusin, sedangkan rantingnya mengandung tanin dan vitamin A.

Aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik dalam murbei sangat signifikan dan merupakan fokus utama berbagai penelitian. Senyawa fenol ini bekerja dengan mekanisme pendonoran hidrogen atau elektron yang sangat efektif. Dengan mendonorkan atom hidrogennya, fenolat mampu menetralkan radikal bebas yang berpotensi merusak, sehingga menghentikan proses oksidasi berantai. Selain berfungsi sebagai antioksidan, senyawa fenolat yang melimpah ini juga memiliki spektrum aktivitas yang mencakup sifat antimutagenik dan antikarsinogenik, serta dilaporkan memiliki kemampuan untuk memengaruhi ekspresi gen, menjadikan murbei sumber daya alam yang sangat berharga dalam konteks kesehatan dan farmasi (Larasati & Hendriani, 2018).

2.1.5 Manfaat Tanaman Murbei (*Morus alba* L.)

Morus alba L. mengandung konsentrasi tinggi senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan karbohidrat, yang menghasilkan spektrum manfaat farmakologis yang signifikan. Keberadaan senyawa-senyawa fitokimia yang melimpah ini mendasari peran utamanya sebagai agen pelindung sel yang kuat. Secara khusus, manfaat dan khasiat tanaman ini meliputi efek antioksidan dan anti-inflamasi yang kuat, dimana sifat ini sangat penting untuk melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang disebabkan radikal bebas dan secara efektif meredakan kondisi peradangan.

Morus alba L. juga menunjukkan potensi terapeutik yang besar dalam penanganan masalah kesehatan yang berkaitan dengan gangguan metabolik. Potensi ini diwujudkan melalui aktivitas antidiabetik, efek antihiperlipidemik (penurun kadar lemak darah), serta khasiat antiobesitas. Selain efek metabolik tersebut, kandungan aktif murbei telah terbukti memberikan perlindungan pada organ vital, yang mencakup manfaat hepatoprotektif (melindungi hati), nephroprotektif (melindungi ginjal), dan neuroprotektif (melindungi sistem saraf). Secara keseluruhan, khasiat tanaman ini meluas hingga potensi antikanker (*cytotoxic*) dan antimikroba, menjadikan *Morus alba* sumber daya alam yang bernilai tinggi untuk formulasi produk kesehatan dan kosmetik fungsional (Mishra et al., 2024).

2.2 Radikal Bebas dan Radiasi UV

2.2.1 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom ataupun molekul tidak stabil yang terdiri dari satu atau lebih elektron tidak berikatan. Molekul-molekul yang tergolong dalam kategori ini antara lain adalah atom hidrogen, logam transisi, dan molekul oksigen. Demi mencapai keadaan yang stabil, radikal bebas cenderung membentuk ikatan atau mengambil elektron dari molekul lain yang ada di sekitarnya. Sebenarnya, dalam kadar yang sesuai, radikal bebas memberikan dampak positif bagi tubuh, termasuk membantu melawan proses peradangan, memusnahkan bakteri, serta mengatur kontraksi otot polos pada pembuluh darah dan organ internal. Sebaliknya, apabila jumlahnya menjadi terlalu banyak, radikal bebas berpotensi menyebabkan kondisi yang disebut stres oksidatif di

dalam tubuh, yang tentunya merugikan kesehatan. Stres oksidatif sendiri didefinisikan sebagai keadaan di mana kecepatan pembentukan spesies oksigen reaktif melampaui kemampuan sel untuk menetralkan atau membersihkan spesies oksigen reaktif tersebut (Soedarini, & Nugrahendi, R. P. Y. 2019).

2.2.2 Mekanisme Terjadinya Radikal Bebas di Kulit

Radikal bebas di kulit umumnya terbentuk akibat pengaruh faktor eksternal seperti radiasi pengion, stres, konsumsi alkohol, polusi lingkungan, dan terutama paparan sinar ultraviolet (UVR). Sinar UVR merupakan pemicu utama terbentuknya *reactive oxygen species* (ROS) seperti anion superoksida (O_2^-), hidrogen peroksida (H_2O_2), radikal hidroksil (OH), dan oksigen singlet (1O_2). Ketika jumlah ROS melebihi kemampuan sistem pertahanan antioksidan kulit, timbul kondisi stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan pada struktur seluler. Pembentukan ROS akibat UV berlangsung melalui dua mekanisme, yaitu *Tipe I* (transfer elektron atau hidrogen yang menghasilkan radikal bebas) dan *Tipe II* (transfer energi yang membentuk oksigen singlet reaktif).

Radikal bebas yang terbentuk kemudian bereaksi dengan berbagai biomolekul penting seperti lipid, protein, dan DNA, sehingga memicu kerusakan oksidatif. Kerusakan ini dapat berupa patahan rantai DNA, pembentukan dimer pirimidin, serta mutasi genetik yang berdampak pada penuaan kulit (*photoaging*) dan peningkatan risiko kanker kulit. Selain itu, radiasi UV juga menyebabkan kerusakan pada DNA mitokondria (mtDNA) yang berdekatan dengan rantai transpor elektron sumber utama pembentukan ROS endogen. Akumulasi kerusakan mtDNA yang tidak diperbaiki dengan sempurna akan menurunkan fungsi sel dan mempercepat proses penuaan kulit (Dahmane, 2014).

2.2.3 Jenis Radikal UV (UVA, UVB, UVC)

Sinar ultraviolet (UV) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang tidak dapat dilihat oleh mata manusia dan dipancarkan secara alami oleh matahari. Sinar ini memiliki panjang gelombang yang lebih pendek daripada cahaya tampak, sehingga memengaruhi seberapa dalam dan kuat penetrasinya ke dalam kulit. Di negara tropis seperti Indonesia, intensitas sinar UV sangat tinggi, yang dapat menimbulkan berbagai gangguan kulit, mulai dari efek akut seperti *sunburn* dan penggelapan kulit (*tanning*), hingga efek jangka panjang

seperti penuaan dini dan kanker kulit. Oleh sebab itu, penting untuk memahami bahwa sinar UV terbagi menjadi tiga jenis utama UV-A, UV-B, dan UV-C yang masing-masing memiliki panjang gelombang serta efek berbeda terhadap kulit dan lingkungan (Fitraneti et al., 2024).

a) Sinar Ultraviolet A (UV-A)

Sinar ultraviolet A (UV-A) merupakan jenis sinar UV dengan panjang gelombang paling panjang, yaitu sekitar 320–400 nm. UV-A mampu menembus hingga ke lapisan dermis kulit, sehingga berperan dalam menyebabkan kerusakan jangka panjang seperti penuaan dini. Selain itu, paparan UV-A juga dapat meningkatkan pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS) (Seran et al., 2018).

b) Sinar Ultraviolet B (UV-B)

Sinar ultraviolet B (UV-B) memiliki panjang gelombang sekitar 290–320 nm dan berperan penting dalam pembentukan vitamin D pada tubuh manusia. Berbeda dengan UV-A, sinar UV-B hanya dapat menembus hingga lapisan epidermis kulit. Radiasi ini dapat menimbulkan kerusakan pada DNA (Yosephin et al., 2014).

c) Sinar Ultraviolet C (UV-C)

Sinar ultraviolet C (UV-C) memiliki panjang gelombang paling pendek, yakni kurang dari 290 nm. Meskipun termasuk yang paling berbahaya, sebagian besar sinar UV-C tidak sampai ke permukaan bumi karena sepenuhnya diserap oleh lapisan ozon di atmosfer. Sinar ini banyak dimanfaatkan dalam bidang pangan dan pertanian karena kemampuannya menonaktifkan mikroorganisme patogen serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit (Naufal Cahyo Widodo et al., 2024).

2.2.4 Efek Negatif Radikal UV terhadap Kulit dan Bibir

Paparan radiasi ultraviolet (UVR) yang kronis pada bibir menjadi pemicu utama timbulnya lesi kronis yang berpotensi menjadi ganas. Salah satu kondisi utama yang diinduksi oleh sinar matahari adalah Actinic Cheilitis (AC), yang diklasifikasikan sebagai Lesi Ganas Potensial Oral (*OPMD*). AC menyebabkan perubahan degeneratif pada vermillion bibir, dengan manifestasi klinis berupa

atrofi bibir (penipisan), eritema (kemerahan), dan garis batas bibir (*vermilion borders*) yang tampak tidak jelas. Kondisi ini sangat penting untuk diwaspadai karena merupakan prekursor bagi Karsinoma Sel Skuamosa Bibir (*Lip SCC*). Diperkirakan 95% dari Lip SCC berasal dari Actinic Cheilitis.

Lip SCC merupakan tumor ganas epitel skuamosa yang paling sering terjadi di bibir bawah, dan menyumbang hingga 25%-30% dari seluruh tumor ganas di rongga mulut. Selain paparan sinar matahari jangka panjang, faktor risiko lain yang berkontribusi terhadap perkembangan Lip SCC adalah kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol. Transformasi keganasan dicurigai ketika lesi menunjukkan tanda-tanda seperti ulkus yang tidak kunjung sembuh, pendarahan, dan tepi lesi yang mengeras (*indurated*). Oleh karena itu, langkah pencegahan dan diagnosis dini, termasuk menghindari paparan sinar UV yang berlebihan, sangatlah krusial (Sari et al., 2022).

2.3 Antioksidan Alami

2.3.1 Antioksidan

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Sementara itu, secara biologis, antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif yang ditimbulkan oleh oksidan. Antioksidan bekerja dengan mekanisme mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa oksidan, sehingga aktivitas merusak senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan merupakan suatu senyawa atau komponen kimia yang sangat dibutuhkan tubuh dalam kadar atau jumlah tertentu untuk melindungi dari serangan radikal bebas dan secara efektif mampu menghambat atau memperlambat kerusakan yang diakibatkan oleh proses oksidasi (Sayuti, K., & Yenrina, R. 2015).

IC₅₀ (inhibition concentration), yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka antioksidan itu semakin kuat dalam menangkal radikal bebas atau dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat.

Tabel 2.1 Kaitan Sifat Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀*(Kurniati, 2022)*

Nilai IC ₅₀	Sifat Antioksidan
<50 ppm	Sangat kuat
50 ppm - 100 ppm	Kuat
100 ppm – 150 ppm	Sedang
150 ppm – 200 ppm	Lemah

2.3.2 Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Metode *DPPH* merupakan salah satu metode sederhana berbasis spektrofotometri UV-Vis yang banyak digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan secara kuantitatif, dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 517 nm. Metode ini bekerja berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan dalam menetralkan radikal bebas *DPPH* (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) melalui mekanisme pemberian elektron atau atom hidrogen, yang menyebabkan perubahan warna larutan dari ungu tua menjadi kuning. Penurunan intensitas warna tersebut mencerminkan efektivitas senyawa dalam menangkap radikal bebas, sehingga nilai absorbansi yang diperoleh berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan senyawa uji.

Aktivitas antioksidan dalam metode ini dinyatakan sebagai nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi senyawa yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH. Nilai IC₅₀ ditentukan melalui pembuatan kurva hubungan antara konsentrasi senyawa (ppm) sebagai sumbu X dan persentase inhibisi sebagai sumbu Y, sehingga diperoleh penilaian kuantitatif terhadap potensi antioksidan. Semakin rendah nilai IC₅₀ yang dihasilkan, semakin tinggi kemampuan antioksidan dari senyawa yang diuji (Kurniati, 2022)..

2.3.3 Jenis - jenis Senyawa Antioksidan

a) Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa metabolit sekunder yang lazim ditemukan dalam tumbuhan. Secara struktural, flavonoid

dikategorikan sebagai senyawa polar. Sifat polar ini disebabkan oleh adanya gugus hidroksil (-OH) pada kerangka dasarnya, yang memungkinkan flavonoid untuk membentuk ikatan hydrogen (Oktaviana Putri et al., 2024).

b) Polifenol

Senyawa polifenol merupakan kelompok senyawa bioaktif yang tersebar luas di seluruh bagian tanaman, dan dikenal memiliki potensi yang kuat sebagai antioksidan alami. Peranan utama polifenol adalah menetralkan radikal bebas dan mencegah terjadinya kerusakan oksidatif pada biomolekul (Amin & Assafa, 2025).

c) Alkaloid

Alkaloid adalah golongan metabolit khusus yang terjadi secara alami dan ditandai dengan adanya elemen nitrogen dalam struktur kimianya. Senyawa ini tergolong dalam kelas basa yang mengandung nitrogen organik alami. Potensi biologis alkaloid yang beragam dan kaya sangat terkait dengan susunan atom yang berbeda-beda dalam struktur molekul kimianya (Dian Ramadhan & Rakhman Hakim, 2023).

d) Antosianin

Antosianin merupakan pigmen yang termasuk dalam golongan flavonoid yang sifatnya larut dalam air. Pigmen ini memiliki peran krusial dalam memberikan warna pada berbagai bagian tanaman, dan tersebar luas, termasuk pada banyak tanaman pangan. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk menguji dan mempelajari efek protektif dari berbagai jenis flavonoid, termasuk antosianin, pada berbagai jenis tanaman dan buah-buahan (Sitepu et al., 2016).

e) Asam Askorbat

Asam askorbat atau Vitamin C merupakan salah satu bentuk antioksidan yang ditemukan secara alami pada tumbuhan. Askorbat berfungsi sebagai senyawa metabolit utama dalam tumbuhan yang berperan sebagai antioksidan. Perannya adalah memberikan perlindungan pada tanaman dari kerusakan oksidatif yang diakibatkan oleh proses metabolisme

aerobik, fotosintesis, serta paparan berbagai jenis polutan (Andi Nugroho, 2020).

2.3.4 Mekanisme Kerja Antioksidan sebagai Penangkal Radikal Bebas

Mekanisme utama antioksidan dalam melawan radikal bebas adalah dengan bertindak sebagai inhibitor yang menghambat oksidasi. Cara kerjanya adalah dengan bereaksi langsung dengan radikal bebas reaktif, membentuk molekul yang stabil dan tidak berbahaya, sehingga reaksi berantai radikal bebas dapat segera dihentikan. Kemampuan ini didukung oleh sifat antioksidan sebagai reduktor kuat yang cenderung lebih mudah teroksidasi. Sifat ini menjamin bahwa antioksidan akan bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu sebelum radikal bebas tersebut sempat menyerang molekul vital sel lainnya. Selain mekanisme pemutusan rantai tersebut, antioksidan alami secara kimiawi juga memiliki peran yang beragam, termasuk berfungsi sebagai reduktor, penekan oksigen singlet, pemerangkap radikal bebas, dan sebagai pengkkelat logam. Peran multifungsi antioksidan secara efektif dapat melindungi kulit dari berbagai kerusakan sel yang diakibatkan oleh paparan radiasi UV dan *Reactive Oxygen Species* (ROS), sekaligus berkontribusi sebagai agen antipenuaan (Kuntum, 2018).

2.3.5 Peran Antioksidan Alami sebagai Pelindung UV

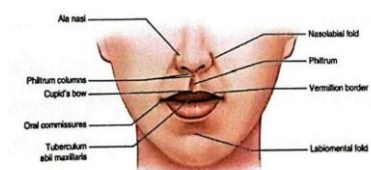
Antioksidan alami memegang peranan penting dalam perlindungan kulit, khususnya sebagai benteng terhadap efek buruk dari radiasi ultraviolet (UV). Peran antioksidan dalam melawan bahaya UV memiliki dua cara utama yang pertama, antioksidan berfungsi menghambat dan menetralkan radikal bebas serta Spesies Oksigen Reaktif (ROS) yang terbentuk di kulit karena paparan sinar matahari. Kedua, banyak senyawa aktif yang ditemukan dalam tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi juga diyakini mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV secara langsung. Berdasarkan kemampuan ganda ini, aktivitas antioksidan dari berbagai tanaman kini banyak diteliti untuk dikembangkan sebagai bahan aktif yang efektif dalam formulasi tabir surya (*sunscreen*), menjadikannya sediaan kosmetik yang berfungsi ganda untuk mencegah kerusakan kulit dan memberi perlindungan dari cahaya matahari (Buana et al., 2023).

2.4 Anatomi dan Struktur Bibir

2.4.1 Anatomi Bibir

Bibir merupakan lipatan otot yang lentur dan mudah bergerak yang mengelilingi mulut, tersusun atas otot orbicularis oris serta jaringan pembuluh darah dan saraf labial superior maupun inferior. Bagian luar bibir dilapisi oleh kulit, sedangkan bagian dalamnya tertutup oleh membran mukosa. Secara anatomi, lapisan bibir dari luar ke dalam terdiri atas kulit, jaringan lemak superfisial, otot orbicularis oris, jaringan lemak dalam, dan mukosa yang berfungsi menjaga kelembapan dan kelenturan bibir. Bagian merah bibir yang disebut vermillion ini dilapisi oleh epitel skuamosa berlapis tipis yang kaya ujung saraf dan kapiler darah, sehingga memberikan warna merah khas serta kepekaan sensorik tinggi pada bibir.

Secara topografis, bibir memiliki beberapa bagian penting, antara lain vermillion border sebagai batas antara kulit wajah dan jaringan bibir, serta Cupid's bow, yaitu lekukan khas pada bibir atas di dasar kolom filtrum yang menyerupai busur panah. Otot utama penyusun bibir adalah orbicularis oris, otot berbentuk elips yang melingkari mulut. Saat otot ini berkontraksi, mulut dapat menutup rapat atau menyempit, misalnya ketika bersiul atau mencium. Struktur ini berperan penting dalam menjaga kestabilan, kekuatan, dan pergerakan dinamis bibir (Foutsizoglou, 2017).



Gambar 1.5 Struktur Bibir (sumber : Foutsizoglou, 2017)

2.4.2 Struktur Kulit Bibir

Secara umum, struktur kulit bibir terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kulit luar, vermillion (bagian merah bibir), dan mukosa bagian dalam. Secara anatomi, bibir merupakan bagian dari mulut yang berfungsi sebagai pembatas sekaligus pintu masuk ke rongga mulut, dengan lapisan luar berupa kulit dan bagian dalam dilapisi oleh mukosa. Berdasarkan The American Joint Committee on Cancer, bibir termasuk dalam struktur rongga mulut (*cavum oris*), yang dimulai dari perbatasan antara kulit dan vermillion hingga mencakup seluruh area vermillion.

Secara histologis atau di bawah pengamatan mikroskop, struktur bibir memiliki detail yang lebih kompleks. Bagian luar bibir dilapisi oleh kulit yang mengandung folikel rambut, kelenjar sebacea (penghasil minyak), dan kelenjar keringat. Berbeda dengan bagian tersebut, area tepi vermillion terdiri atas kulit yang jauh lebih tipis dan transparan serta tidak memiliki folikel rambut. Kombinasi antara lapisan epidermis yang tipis dan keberadaan pleksus pembuluh darah yang melimpah di lapisan dermis menyebabkan bibir tampak berwarna merah. Bagian dalam bibir dilapisi oleh mukosa yang tersusun atas epitel berlapis gepeng tanpa lapisan tanduk (Septadina, 2014).

2.4.3 Permasalahan Umum Bibir

Bibir merupakan bagian tubuh yang sensitif karena memiliki lapisan kulit yang sangat tipis, tidak mengandung kelenjar minyak, serta sering terpapar berbagai faktor lingkungan. Kondisi tersebut menjadikan bibir rentan mengalami gangguan seperti pembengkakan, kekeringan, dan perubahan warna. Pembengkakan bibir (*swelling*) dapat disebabkan oleh reaksi alergi terhadap makanan, obat, atau kosmetik. Paparan sinar matahari yang berlebihan juga dapat menimbulkan kerusakan akibat sinar UV (*sun damage*), terutama pada bibir bawah, yang ditandai dengan permukaan bibir kering, keras, dan muncul bercak kemerahan atau keputihan. Selain itu, peradangan bibir (*cheilitis*) sering terjadi akibat kekurangan vitamin B2 (*riboflavin deficiency*) maupun infeksi mikroorganisme.

Gangguan lain yang juga umum dijumpai adalah perubahan warna bibir (*discoloration*) dan munculnya luka atau lesi (*sores*). Perubahan warna biasanya muncul sebagai bintik-bintik kehitaman atau kecoklatan, sedangkan luka pada bibir dapat menandakan infeksi virus *Herpes simplex*, sifilis, atau bahkan kanker kulit. Oleh karena itu, menjaga kelembapan dan kebersihan bibir, menggunakan *lip balm* dengan pelindung sinar UV, serta menghindari paparan langsung terhadap sinar matahari dan bahan iritan merupakan langkah penting dalam mencegah berbagai gangguan tersebut (Yuvraj et al., 2023).

2.5 Tabir Surya (Sunscreen)

2.5.1 Klasifikasi Tabir Surya

Tabir surya (*sunscreen*) didefinisikan sebagai produk kosmetik yang berfungsi untuk mengurangi atau menghambat kemampuan kulit dalam menyerap radiasi sinar matahari. Berdasarkan bahan aktifnya, tabir surya diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu yang mengandung bahan aktif fisik (mineral) atau bahan aktif kimia (organik). Mengingat Indonesia merupakan negara beriklim tropis, intensitas paparan radiasi UV dan inframerah cenderung tinggi. Paparan sinar matahari yang berlebihan dan berkelanjutan ini dapat memicu berbagai masalah kulit serius, seperti *sunburn*, hiperpigmentasi, penuaan dini, hingga risiko keganasan. Oleh karena itu, tabir surya sangat dibutuhkan sebagai bentuk perlindungan kimiawi terhadap bahaya radiasi.

Secara mekanisme, tabir surya melindungi kulit dengan cara menyerap atau menyebarkan energi sinar matahari ketika mengenai permukaan kulit. Dalam konteks perlindungan alami, senyawa kimia fenolik yang terdapat pada tumbuhan, khususnya flavonoid, dikenal mampu melindungi jaringan dari bahaya radiasi UV. Senyawa flavonoid, yang merupakan molekul alami dengan sifat antioksidan, memiliki gugus kromofor yang efektif dalam menghalangi penetrasi sinar UVA dan UVB. Kemampuan ini membuat flavonoid berpotensi tinggi untuk digunakan sebagai agen pelindung UV dalam formulasi kosmetik (Ramlah et al., 2025).

2.5.2 Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) berfungsi sebagai tolok ukur utama untuk menilai tingkat efektivitas suatu produk tabir surya. Nilai SPF adalah indikator yang umum digunakan untuk menjelaskan kemampuan suatu zat aktif atau produk dalam menghalangi radiasi UV. Semakin tinggi nilai SPF yang diperoleh, semakin baik pula tingkat perlindungan yang dapat diberikan pada kulit. Food and Drug Administration (FDA) mengklasifikasikan kekuatan tabir surya ke dalam beberapa tingkatan: minimal (SPF 2-4), sedang (SPF 4-6), ekstra (SPF 6-8), maksimal (SPF 8-15), dan ultra (SPF > 15). Dalam pengembangan sediaan, khususnya tabir surya alami, antioksidan yang bersumber dari tumbuhan memiliki potensi besar. Senyawa fenolik, seperti flavonoid, mengandung struktur cincin aromatik.

Struktur ini memungkinkannya menyerap sinar UVA dan UVB pada rentang panjang gelombang 200 hingga 400 nm, sehingga efektif berperan sebagai perisai optik alami terhadap sinar matahari. Selain nilai SPF yang memadai, suatu sediaan kosmetik seperti *lip balm* harus melalui evaluasi mutu fisik agar dapat dipastikan stabil dan aman untuk digunakan. Tabir surya termasuk dalam kosmetik *skin care* yang harus memenuhi standar mutu sediaan yang baik. Standar mutu ini mencakup sifat sediaan yang memiliki viskositas yang tepat, mudah menyebar secara merata, cepat terabsorpsi, serta meninggalkan lapisan pelindung yang tipis pada kulit setelah diaplikasikan. Uji mutu fisik ini merupakan langkah awal yang krusial sebelum dilakukan penentuan nilai SPF sediaan (Bakri et al., 2023).

2.5.3 Prinsip Uji (SPF) Secara In Vitro

Penetapan nilai Sun Protection Factor (SPF) pada suatu sediaan kosmetik merupakan tahapan yang esensial untuk memverifikasi klaim tabir surya yang disandangnya. Pengujian ini umumnya dilaksanakan secara *in vitro* di lingkungan laboratorium sebagai alternatif yang dianggap lebih efisien dan etis dibandingkan pelaksanaan uji *in vivo* (pada subjek manusia). Tujuan utama dari pengujian *in vitro* ini adalah untuk mengetahui secara kuantitatif tingkat proteksi yang diberikan oleh *lip balm* terhadap bahaya radiasi ultraviolet (UV). Paparan

sinar UV matahari sendiri merupakan faktor utama yang dapat memicu berbagai gangguan pada bibir, seperti kondisi kering, pecah-pecah, dan tampak kusam.

Prinsip utama yang mendasari pengujian SPF secara *in vitro* adalah menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis. Metode analitis ini sangat efektif karena kemampuannya dalam mengukur daya serap sediaan terhadap sinar UV. Dalam prosedur analisis, sediaan *lip balm* (atau ekstrak bahan aktifnya) diencerkan menggunakan pelarut yang sesuai, dan kemudian absorbansinya diukur pada rentang panjang gelombang UV yang relevan (umumnya berkisar antara 290–320 nm). Data absorbansi yang telah diperoleh selanjutnya diolah menggunakan rumus matematis standar untuk menetapkan nilai SPF teoritis dari sediaan. Nilai SPF yang didapatkan ini menjadi bukti kuantitatif atas potensi bahan aktif (*flavonoid* dari daun *Morus alba*) dalam berperan sebagai agen fotoprotektif (Cahyani et al., 2024).

2.6 Ekstrak dan Metode Ekstraksi

2.6.1 Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak merupakan produk yang diperoleh dari proses pengambilan zat aktif menggunakan pelarut, di mana pelarut tersebut kemudian diuapkan kembali sehingga diperoleh zat aktif dengan konsentrasi yang lebih pekat. Ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau kering, tergantung pada jumlah pelarut yang diuapkan.

Ekstraksi merupakan proses penarikan senyawa kimia yang larut agar dapat terpisah dari komponen lain yang tidak larut dengan bantuan pelarut cair. Produk yang dihasilkan dari proses ini disebut ekstrak. Menurut Departemen Kesehatan RI (2000), terdapat berbagai metode yang umum digunakan dalam proses ekstraksi bahan alam (Ningsih, dkk., 2024).

2.6.2 Jenis - Jenis Metode Ekstraksi

a) Ekstraksi Dingin

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi simplisia dengan merendamnya dalam pelarut pada suhu ruang, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan atau degradasi senyawa metabolit

(Aprilyanie et al., 2023). Maserasi cocok untuk skala kecil maupun industri dengan merendam serbuk tanaman dalam pelarut pada suhu ruang hingga tercapai kesetimbangan. Setelah itu, larutan disaring untuk memisahkan pelarut. Metode ini memakan waktu lama, menggunakan banyak pelarut, dan berisiko kehilangan beberapa senyawa. Namun, maserasi efektif menjaga senyawa yang sensitif terhadap panas.

(Mukhtarini, 2014).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut segar yang terus-menerus dialirkan melalui simplisia hingga senyawa aktif larut secara maksimal (Aprilyanie et al., 2023). Metode perkolasi dilakukan dengan membasahi serbuk sampel secara perlahan dalam perkolator, di mana pelarut diteteskan dari atas dan mengalir ke bawah. Kelebihan metode ini adalah sampel terus dialiri pelarut segar, namun kekurangannya jika sampel tidak merata, pelarut sulit meresap ke seluruh bagian. Selain itu, perkolasi membutuhkan banyak pelarut dan waktu yang cukup lama (Mukhtarini, 2014).

b) Ekstraksi Panas (Refluks, Soxhletasi, Digesti)

1. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi menggunakan pelarut yang dipanaskan pada titik didihnya dengan alat pendingin agar pelarut tidak menguap, dan jumlah pelarut tetap terbatas (Aprilyanie et al., 2023). Metode refluks melibatkan pemanasan campuran sampel dan pelarut dalam labu yang terhubung ke kondensor, sehingga uap pelarut mengembun dan kembali ke labu (Mukhtarini, 2014).

2. Soxhletasi

Soxhletasi adalah metode ekstraksi yang memanfaatkan pelarut organik pada suhu didih menggunakan alat Soxhlet (Aprilyanie et al., 2023). Metode ini dilakukan untuk menempatkan serbuk

sampel dalam sarung selulosa di klonsong, dengan pelarut dipanaskan di bawah kondensor. Ekstraksi berlangsung terus-menerus menggunakan pelarut hasil kondensasi, efisien waktu dan pelarut, namun senyawa termolabil berisiko rusak akibat panas (Mukhtarini, 2014).

3. Digesti

Metode digesti adalah teknik ekstraksi yang dilakukan pada suhu di atas suhu kamar, yaitu sekitar 40°C hingga 60°C, dengan bantuan pengadukan magnetic (Uzwatania et al., 2024).

2.6.3 *Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)*

Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) adalah metode ekstraksi modern yang menggunakan energi gelombang ultrasonik untuk mempercepat pelepasan senyawa bioaktif dari struktur sel. Metode ini dikenal sebagai teknologi ramah lingkungan karena dapat menghemat energi, mengurangi jumlah pelarut yang digunakan, serta mempercepat proses ekstraksi. Efektivitas UAE didasarkan pada fenomena kavitasi akustik, yaitu saat gelombang ultrasonik melewati pelarut. UAE adalah pemanfaatan gelombang ultrasonik, yang frekuensinya melebihi 20 kHz, untuk mempercepat proses ekstraksi.

Gelombang ini menciptakan tekanan dan ekspansi bergantian dalam cairan, memicu terbentuknya gelembung-gelembung kecil yang kemudian pecah dikenal sebagai fenomena kavitasi. Pecahnya gelembung-gelembung ini menghasilkan tekanan dan suhu tinggi dalam skala mikro serta jet cair berkecepatan tinggi. Jet tersebut menghantam permukaan sampel, menyebabkan erosi, pecahnya dinding sel, dan meningkatnya permeabilitas membran sel. Efek mekanis ini membantu pelarut masuk ke jaringan sel, sehingga senyawa bioaktif lebih mudah dilepaskan. Secara sederhana, gelombang ultrasonik bekerja seperti “pengocok” kuat yang membantu mengeluarkan isi sel ke dalam pelarut (Shen et al., 2023).

2.7 Kosmetik dan Produk Kosmetik Bibir

2.7.1 Kosmetik

Kosmetik adalah bahan atau produk yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti kulit, rambut, kuku, bibir, organ genital luar, gigi, dan membran mukosa mulut, dengan tujuan untuk membersihkan, memberikan aroma, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan, atau melindungi dan merawat tubuh agar tetap dalam kondisi baik (BPOM RI, 2024). Secara internasional, Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FD&C Act) mendefinisikan kosmetik sebagai bahan atau produk yang diaplikasikan pada bagian luar tubuh untuk membersihkan, mempercantik, meningkatkan daya tarik, atau mengubah penampilan. Beragam produk termasuk dalam kategori ini, seperti pelembap kulit, parfum, lipstik, cat kuku, kosmetik untuk mata dan wajah, sampo, serta pewarna rambut (Aulia & Zuhrotun, 2021).

2.7.2 Jenis - Jenis Kosmetik

Kosmetik memiliki beragam jenis dan bentuk yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan perawatan dan penampilan yang berbeda-beda. Klasifikasi kosmetik dapat didasarkan pada tujuan penggunaan, bahan dasar, hingga bentuk fisik produknya. Dalam industri modern, produk-produk kosmetik terus berkembang tidak hanya sebagai riasan, tetapi juga sebagai bagian dari perawatan sehari-hari, yang mencakup berbagai formulasi seperti sabun, krim, losion, hingga produk pewarna rambut dan riasan bibir .

a) Sabun Kecantikan

Sabun kecantikan adalah salah satu produk kosmetik yang paling dasar dan umum, dirancang untuk membersihkan kulit dari kotoran dan minyak. Selain fungsi utamanya sebagai pembersih, sabun juga dapat mengandung bahan tambahan untuk memberikan manfaat lain, seperti pelembap, pewangi, atau zat antibakteri.

b) Krim

Krim merupakan sediaan kosmetik yang memiliki tekstur padat atau semi-padat yang kental. Formulanya dirancang untuk memberikan hidrasi mendalam dan nutrisi pada kulit. Contoh umum dari produk krim adalah krim pelembap dan alas bedak (foundation), yang

berfungsi untuk meratakan warna kulit sekaligus memberikan perlindungan.

c) Losion

Berbeda dengan krim, losion memiliki konsistensi yang lebih cair dan ringan. Keunggulan losion adalah kemampuannya yang cepat meresap ke dalam kulit tanpa meninggalkan rasa lengket. Produk ini ideal untuk digunakan pada area tubuh yang lebih luas dan sering digunakan sebagai pelembap sehari-hari. Contoh produknya adalah losion tangan dan tubuh.

d) Pewarna Rambut

Pewarna rambut adalah jenis kosmetik yang secara khusus digunakan untuk mengubah warna alami rambut. Produk ini bisa digunakan untuk menutupi uban, memberikan warna baru untuk tujuan gaya, atau menciptakan efek tertentu pada rambut.

e) Lipstik

Lipstik adalah salah satu produk riasan bibir yang paling populer. Selain memberikan warna dan mempercantik penampilan bibir, lipstik juga dapat diformulasikan dengan bahan pelembap dan pelindung untuk menjaga kesehatan bibir.

Keragaman ini menunjukkan bahwa kosmetik tidak hanya berperan sebagai alat rias, melainkan juga sebagai produk perawatan dan perlindungan yang esensial. Salah satu area yang sangat membutuhkan fungsi ganda ini adalah kulit bibir, yang dilindungi oleh berbagai produk kosmetik bibir (Miksusanti et al., 2024).

2.7.3 Produk Kosmetik Bibir

Kosmetik bibir adalah produk dekoratif yang digunakan untuk memberikan warna dan merawat bibir, meliputi berbagai jenis dengan fungsi dan sifat yang beragam.

Berikut adalah penjelasan setiap jenis produk kosmetik bibir yang sering digunakan:

a) Lipstik

Lipstik adalah pewarna bibir yang disajikan dalam bentuk batang padat (roll up) yang terbuat dari campuran minyak, lilin, dan lemak. Produk kosmetik ini berperan untuk memberikan warna pada bibir serta menciptakan efek artistik pada wajah, sehingga meningkatkan keindahan tata rias secara keseluruhan (Lukitasari, 2023).

b) Lip Gloss

Lip gloss adalah produk kosmetik yang memberikan efek mengkilap pada bibir, membantu menambah volume, serta kadang memberikan sedikit warna. Produk ini terasa lembut dan tidak membuat bibir kering. Selain itu, lip gloss juga berfungsi mempertegas tampilan bibir agar terlihat lebih penuh, terutama saat dipadukan dengan lipstik. Belakangan, lip gloss semakin populer dan diharapkan mudah digunakan serta mampu memberikan kilauan yang menarik (Inta et al., 2024).

c) Lip Tint

Lip tint adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk mewarnai bibir yang memiliki tekstur cair dengan warna yang lebih natural sehingga mudah meresap dan menghasilkan warna alami seperti warna asli bibir (Kurniasih, 2020).

d) Lip Balm

Lip balm adalah produk perawatan kosmetik yang terbuat dari bahan alami atau sintetis, dengan komponen utama seperti lilin, lemak, dan minyak. Produk ini berfungsi sebagai pelembap dasar untuk bibir, menjaga kelembaban agar tidak kering dan pecah-pecah. Selain itu, lip balm juga meningkatkan kelembaban pada lapisan korneum bibir, yang berperan sebagai pelindung terhadap cuaca dan faktor eksternal. Dengan demikian, lip balm membentuk lapisan minyak di permukaan bibir yang memberikan efek lembap dan cerah, sekaligus menjaga kesehatan bibir (Hidayah & Resti Erwiyani, 2022).

2.8 Lipbalm

2.8.1 Lip Balm

Lip balm adalah salah satu jenis kosmetik bibir yang digunakan untuk meningkatkan keindahan bibir dan memberikan sentuhan menarik pada riasan. Produk ini merupakan komposisi semisolid (setengah padat) untuk aplikasi pada bibir yang memiliki sifat melindungi dan melembapkan, dengan tujuan untuk mencegah kekeringan dan melindungi bibir dari faktor lingkungan yang merugikan. Lip balm dapat mengandung bahan obat dan bahan-bahan yang mendukung kesehatan bibir (Bhargavi et al., 2024).

2.8.2 Persyaratan Mutu Lip Balm

Lip balm yang baik memiliki beberapa ciri utama, yaitu tekstur homogen, pH yang sesuai dengan kulit, dan bebas dari kontaminasi mikroba. Selain itu, kualitas lip balm harus memenuhi standar yang berlaku, seperti yang diatur dalam SNI 16-4769-1998.

Tabel 2.2 Persyaratan lip balm menurut SNI 16-4769-1998

No	Kriteria	Satuan	Syarat
1	Penampakan	-	Baik
2	Suhu Lebur	°C	50-70
3	Ph	-	4,5-7,5
4	Pewarna	-	Sesuai Permenkes No.376/Menkes/Per/VIII/1990
5	Pengawet	-	Sesuai Permenkes No.376/Menkes/Per/VIII/1990
	Cemaran Mikroba	Koloni/g	
	6.1 Angka Lempeng Total		Mksimal 10 ²
	6.2 Jamur		Negatif
	6.3 Coliform	APM/g	<3

6	6.4 Staphylococcus aureus	Koloni/g	Negatif
	6.5 Pseudomonas aeruginosa		Negatif

Lip balm termasuk dalam kategori kosmetik yang keamanannya diatur oleh perundang-undangan di Indonesia untuk memastikan kualitas dan keamanannya. Sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI nomor 23 tahun 2019 pasal 3, bahan kosmetika harus memenuhi standar keamanan, manfaat, dan mutu yang tercantum dalam Kode Kosmetika Indonesia atau standar resmi lainnya yang diakui dan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2.8.3 Komposisi Formulasi Lip Balm

a) Tween 80

Polisorbat 80 hasil kondensasi oleat sorbitol dan anhidridanya dengan etilenoksida. Tiap molekul sorbitol dan anhidridanya berkondensasi dengan lebih kurang 20 molekul etilenoksida.

Pemerian : Cairan kental seperti minyak : jernih, kuning : bau asam lemak, khas

Kelarutan : Mudah larut dalam air, dalam etanol 95%, dalam etil asetat dan dalam methanol : sukar larut dalam paraffin cair dan dalam minyak biji kapas

Fungsi : zat pengemulsi, agen pendispersi, surfaktan, zat pelarut, pensuspensi, agen pembasah

Kadar : 1-10% sebagai zat pengemulsi dengan kombinasi

Stabilitas : stabil terhadap asam dan basa lemah, tetapi perlu disimpan dalam wadah tertutup untuk mencegah oksidasi dan pengendapan.

b) Span 80

Pemerian	: Cairan kental, berminyak, berwarna kuning hingga coklat muda, berbau lemah khas.
Kelarutan	: Praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam etanol, eter, dan minyak.
Fungsi	: Sebagai emulgator nonionik tipe water-in-oil (W/O) dan penstabil emulsi.
Stabilitas	: Stabil pada penyimpanan normal, tetapi dapat teroksidasi bila terpapar panas, cahaya, dan udara; disimpan dalam wadah tertutup rapat.

c) Methyl Paraben

Metilparaben mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 102,0% $C_8H_8O_3$, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan.

Pemerian	: Hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih; tidak berbau atau berbau khas lemah; sedikit rasa terbakar.
Kelarutan	: Sukar larut dalam air, dalam benzen dan dalam karbon tetraklorida; mudah larut dalam etanol dan dalam eter.
Fungsi	: Pengawet
Kadar	: Ditentukan dengan titrasi menggunakan NaOH 0,1 N menggunakan indikator larutan merah metil, tidak lebih dari 0,1 ml.
Stabilitas	: Dalam wadah tertutup baik

d) Gliserin

Pemerian	: Cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak), higroskopik, netral terhadap lakmus.
Kelarutan	: Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol, tidak larut dalam kloroform. dalam eter, dalam minyak lemak.
Fungsi	: berfungsi sebagai humektan, pelarut, emolien, pengental yang membantu menjaga kelembapan.
Stabilitas	: Wadah tertutup baik

e) Beeswax

Lilin alami yang diperoleh dari sarang lebah madu (*Apis mellifera*), terdiri atas campuran ester, asam lemak, dan hidrokarbon.

Pemerian : Zat padat, lapisan tipis bening, putih kekuningan, bau khas lemah

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol 95%, larut dalam kloroform, eter hangat, minyak lemak, minyak atsiri.

Fungsi : Pengeras, memberikan struktur

Kadar : Bilangan ester 70–80, bilangan penyabunan 88–104, dengan perbandingan bilangan ester terhadap bilangan asam sekitar 3 : 1.

Stabilitas : Wadah tertutup baik

f) Lanolin

Lemak bulu domba adalah zat yang serupa lemak yang dimurnikan, diperoleh dari bulu domba, mengandung air tidak lebih 0,25%.

Pemerian : Zat serupa lemak, liat, lekat, kuning muda atau kuning pucat, agak tembus cahaya, bau lemah dan khas.

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol 95%, mudah larut dalam kloroform dan eter.

Fungsi : Pelembab

Kadar : bilangan asam $\leq 1,0$, bilangan penyabunan 90–105, dan bilangan iodium 18–32.

Stabilitas : Wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya ditempat sejuk

g) Oleum cacao

Lemak coklat padat yang diperoleh dengan pemerasan panas biji (*Theobroma cacao* L.), yang telah dikupas dan di panggang.

Pemerian : Lemak padat, putih kekuningan, bau khas aromatik, rasa khas lemak, agak rapuh.

- Kelarutan : Sukar larut dalam etanol 95%, mudah larut dalam kloroform, dalam eter.
- Fungsi : Basis supositoria, salep, dan krim; berfungsi sebagai emolien, pembawa zat aktif, serta penstabil tekstur sediaan padat-lemak.
- Stabilitas : stabil pada suhu sejuk, tetapi mudah tengik bila terpapar panas dan cahaya

2.9 Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri UV-Vis adalah salah satu metode analisis yang penting dan sering digunakan untuk menguji sediaan farmasi, termasuk ekstrak. Metode ini menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Secara prinsip, metode ini mengukur intensitas sinar radiasi yang diteruskan setelah berkas radiasi dikenakan pada cuplikan atau larutan sampel. Penggunaan metode ini didasari oleh fakta bahwa senyawa yang memiliki gugus kromofor (gugus yang menyerap radiasi UV-Vis) dan gugus auksokrom (gugus penambah intensitas serapan) dapat ditentukan kadarnya secara efektif.

Metode Spektrofotometri UV-Vis sering dipilih karena keunggulannya yang spesifik dalam pengujian. Karakteristik penting yang terkait dengan metode ini adalah sensitivitas yang cukup tinggi, selektifitas yang cukup tinggi, dan akurasi yang baik. Selain itu, proses pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis tergolong cepat jika dibandingkan dengan metode analisis lain. Data yang dihasilkan dari pengukuran ini berupa panjang gelombang maksimal, intensitas, efek pH, dan pelarut (Ermi, 2023).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan november di laboratorium Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta, yaitu Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Teknologi Sediaan Semi Solid, Laboratorium Farmakognosi, dan Laboratorium Penelitian. Kegiatan penelitian dan pengujian dilakukan mulai bulan November 2025.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *ultrasonic bath*, *rotary evaporator*, *water bath*, *spektrofotometer UV-Vis*, *kuvet*, *mikropipet*, *aluminium foil*, *labu ukur*, *neraca analitis*, *pH meter*, *hot plate magnetic stirrer*, *beaker glass*, gelas ukur, tabung reaksi, corong, kertas saring, *cawan porselen*, batang pengaduk, *termometer*, spatula, lumpang dan alu, kaca arloji, kaca objek, batang penjepit, ayakan, blender, erlenmeyer, cawan penguap, oven, alat uji daya lekat, dan pot lip balm.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi simplisia kering daun *Morus alba* L. sebagai bahan utama, serta etanol 70%, dan akuades. Reagen kimia untuk skrining fitokimia terdiri dari serbuk magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, amil alkohol, HCl 2 N, pereaksi Mayer, Bouchardat, Dragendorff, larutan FeCl_3 1%, n-heksana, serta pereaksi Liebermann Burchard. Bahan yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan meliputi DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan vitamin C sebagai pembanding. Sementara itu, bahan untuk formulasi sediaan *lip balm* terdiri dari ekstrak kental daun *Morus alba* L., Tween 80, Span 80, fenoksietanol, gliserin, beeswax, lanolin, oleum cacao. Semua bahan tersebut digunakan sesuai fungsi masing-masing untuk menghasilkan sediaan *lip balm* ekstrak daun murbei yang homogen, stabil, dan efektif sebagai tabir surya alami.

3.2 Prinsip Penelitian

Serbuk simplisia daun *Morus alba* L. yang telah ditentukan jenisnya melalui proses determinasi dikeringkan, dihaluskan, kemudian diekstraksi menggunakan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) dengan pelarut etanol 70%. Prinsip metode UAE didasarkan pada penggunaan gelombang ultrasonik yang menimbulkan efek kavitasi, sehingga dinding sel tanaman pecah dan senyawa aktif dapat terlepas lebih optimal dalam waktu yang lebih singkat. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dimanfaatkan sebagai bahan aktif utama dalam pembuatan sediaan lip balm.

Formulasi *lip balm* ekstrak daun *Morus alba* L. disusun dengan bahan dasar seperti beeswax, lanolin, oleum cacao, gliserin, tween 80, span 80, dan fenoksietanol, dengan beberapa variasi konsentrasi ekstrak untuk memperoleh sediaan yang homogen, stabil, dan nyaman digunakan pada bibir. Sediaan *lip balm* yang dihasilkan kemudian dievaluasi untuk menilai kualitas dan kestabilannya, meliputi pengujian organoleptik, homogenitas, pH, titik lebur, daya sebar, daya lekat, daya oles, dan stabilitas sediaan.

Tahapan penelitian juga mencakup uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak etanol daun *Morus alba* L. guna mengetahui kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal bebas, serta uji nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada sediaan *lip balm* ekstrak daun *Morus alba* L. untuk menilai efektivitasnya sebagai tabir surya alami pelindung bibir dari paparan sinar ultraviolet (UV).

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi adalah proses penetapan atau pengenalan jenis suatu tanaman yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam suatu formulasi. Sampel daun murbei (*Morus alba* L.) terlebih dahulu dilakukan determinasi di Herbarium Depokensis (UIDEP) yang berada di bawah naungan Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Indonesia, Depok.

3.4.2 Preparasi Sampel

a) Pengumpulan bahan baku dan sortasi basah

Daun murbei (*Morus alba* L.) dikumpulkan dari halaman rumah pribadi yang berlokasi di Jati Asih, Kota Bekasi. Bahan baku yang dipilih adalah daun muda dan daun tua yang masih dalam kondisi segar dan tidak rusak. Segera setelah dikumpulkan, daun murbei menjalani proses sortasi basah untuk memisahkan daun dari pengotor seperti tanah, gulma, atau bahan asing lainnya yang mungkin terbawa.

b) Pencucian dan Penirisan

Daun yang telah disortasi kemudian dicuci di bawah air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel. Setelah dicuci, daun ditiriskan untuk mengurangi kadar air permukaan sebelum proses pengeringan.

c) Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam daun guna mendapatkan simplisia yang stabil dan tidak mudah rusak. Proses ini dilakukan dengan cara diangin-anginkan di dalam ruangan dan tidak terpapar sinar matahari langsung. Proses pengeringan ini membutuhkan waktu kurang lebih satu minggu hingga daun menjadi kering sempurna dan berwarna hijau kecoklatan.

3.4.3 Pembuatan Simplisia

Daun murbei yang sudah dikeringkan kemudian dipisahkan tulang daunnya dari helaian daun. Helaian daun yang telah bersih dihaluskan menggunakan blender. Serbuk yang dihasilkan kemudian diayak untuk mendapatkan serbuk yang halus dan homogen. Serbuk simplisia daun murbei yang telah jadi selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup atau toples kaca untuk digunakan dalam tahapan penelitian selanjutnya.

3.4.4 Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan menimbang sebanyak 500 gram serbuk simplisia daun murbei, kemudian ditambahkan etanol 70% sebanyak 5000 mL dengan perbandingan 1:10. Campuran diekstraksi pada suhu 60°C selama 30 menit menggunakan ultrasonic bath dengan frekuensi 24 kHz. Sampel yang telah

terekstraksi kemudian disaring menggunakan kertas saring hingga diperoleh filtrat. Filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C dengan kecepatan 100 rpm, kemudian dilanjutkan dengan pemekatan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental (Insang et al., 2022). Selanjutnya, ditentukan persentase rendemen ekstrak kental dengan rumus:

$$\%Rendemen = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat simplisia kering}} \times 100\%$$

3.4.5 Uji Bebas Etanol

Ekstrak daun murbei ditambahkan asam asetat ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$) dan asam sulfat (H_2SO_4) pekat kemudian dipanaskan. Hasil negatif jika tidak tercium bau ester yang khas etanol (Depkes RI, 2000).

3.4.6 Skrining Fitokimia

a) Uji Flavonoid

Uji Flavonoid diawali dengan melarutkan 1 gram serbuk atau ekstrak ke dalam 100 mL air panas dalam labu Erlenmeyer, kemudian diaduk dan disaring. Sebanyak 5 mL filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Filtrat tersebut kemudian dicampur berurutan dengan 1 mL larutan natrium nitrit 5% dan 1 mL aluminium klorida 10%, lalu dikocok. Terakhir, ditambahkan 2 mL larutan natrium hidroksida 1 N. Hasil positif (mengandung flavonoid) ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi merah atau jingga.

b) Uji Alkaloid

Prosedur identifikasi alkaloid dimulai dengan mencampurkan 2 gram serbuk atau ekstrak daun murbei dengan 5 mL larutan amonia 25% dan 20 mL kloroform, kemudian diaduk homogen dan dipanaskan. Filtrat yang diperoleh diuapkan hingga volumenya tersisa setengah. Sisa filtrat dipindahkan ke tabung reaksi, ditambahkan 1 mL asam klorida (HCl) 2N, dikocok, dan didiamkan hingga terbentuk pemisahan lapisan. Lapisan jernih yang mengandung ekstrak alkaloid kemudian diuji dalam tiga tabung reaksi terpisah dengan pereaksi yang berbeda. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih saat diuji dengan pereaksi Mayer, endapan merah dengan

pereaksi Dragendorff, dan endapan coklat kehitaman dengan pereaksi Bouchardat.

c) Uji Saponin

Uji Saponin dilakukan dengan memasukkan 0,5 gram serbuk atau ekstrak ke dalam labu Erlenmeyer, lalu ditambahkan 10 mL air panas, diaduk, dan disaring. Filtrat kemudian dipindahkan ke tabung reaksi dan dikocok kuat selama 10 detik untuk membentuk busa. Hasil dianggap positif saponin jika terbentuk busa setinggi 1 hingga 10 cm yang tetap stabil (tidak hilang) setelah ditambahkan HCl 2N.

d) Uji Tanin

Uji Tanin dimulai dengan mendidihkan 1 gram serbuk atau ekstrak dalam 100 mL air suling selama tiga menit. Campuran tersebut kemudian didinginkan dan disaring untuk mendapatkan filtrat. Sebanyak 2 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 hingga 2 tetes pereaksi besi(III) klorida 1%. Uji dinyatakan positif mengandung tanin apabila terjadi perubahan warna larutan menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman.

e) Uji Steroid dan Triterpenoid

Uji Steroid dan Triterpenoid dimulai dengan merendam (maserasi) 2 gram serbuk atau ekstrak dalam 20 mL n-heksana selama dua jam. Campuran kemudian disaring, dan filtrat diuapkan hingga kering, meninggalkan residu. Residu kering ini dilarutkan dengan 2 tetes anhidrida asetat dan 2 mL kloroform. Larutan yang homogen dipindahkan ke tabung reaksi, dan 1 mL asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann-Burchard) ditambahkan secara perlahan melalui dinding tabung. Hasil positif ditandai dengan dua indikasi: terbentuknya cincin merah kecoklatan atau ungu pada batas antar lapisan, dan perubahan warna lapisan atas menjadi hijau atau ungu (Rachmatiah & Octaviani 2022).

3.4.7 Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Murbei

1. Pembuatan larutan Induk Ekstrak Etanol Daun Murbei

Sebanyak 0,1 gram ekstrak etanol daun murbei ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur berukuran 100 mL. Selanjutnya, etanol 96% ditambahkan hingga mencapai tanda batas. Setelah itu, larutan dikocok atau dihomogenkan hingga seluruh ekstrak larut sempurna dan membentuk larutan induk yang seragam.

2. Pembuatan Larutan Seri Ekstrak

Larutan seri ekstrak disiapkan dengan variasi konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Untuk memperoleh larutan 20 ppm, sebanyak 0,2 mL larutan induk 1000 ppm diambil dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan etanol 96% hingga tanda batas, lalu dihomogenkan. Prosedur yang sama dilakukan untuk pembuatan larutan dengan konsentrasi 40, 60, 80, dan 100 ppm, masing-masing menggunakan volume larutan induk berturut-turut sebesar 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL.

3. Pembuatan Larutan Induk DPPH 100 ppm

Larutan induk DPPH dengan konsentrasi 100 ppm disiapkan dengan menimbang sebanyak 0,01 gram serbuk DPPH, kemudian dilarutkan menggunakan etanol 96% dalam labu ukur berkapasitas 100 mL. Selanjutnya, volume larutan disesuaikan hingga mencapai tanda batas dan dihomogenkan hingga tercampur sempurna.

4. Pembuatan Larutan Baku DPPH 30 ppm

Larutan baku DPPH dengan konsentrasi 30 ppm dibuat dengan memipet sebanyak 15 mL larutan induk DPPH 100 ppm, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur. Setelah itu, ditambahkan etanol 96% hingga tanda batas dan dihomogenkan hingga larutan tercampur secara merata.

5. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sebagian larutan DPPH 30 ppm dipipet dan dimasukkan ke dalam kuvet, kemudian dilakukan pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi dicatat pada panjang gelombang maksimum, yaitu 517 nm.

6. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm

Larutan induk vitamin C 100 ppm dibuat dengan menimbang sebanyak 0,01 gram serbuk vitamin C, kemudian melarutkannya dalam etanol p.a di dalam labu ukur berkapasitas 100 mL. Setelah itu, volume ditambahkan hingga mencapai tanda batas dan larutan dihomogenkan hingga tercampur merata.

7. Pembuatan Larutan Seri Vitamin C

Larutan seri vitamin C disiapkan dengan variasi konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Untuk memperoleh larutan 2 ppm, sebanyak 0,2 mL larutan induk vitamin C dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur berkapasitas 10 mL, kemudian ditambahkan etanol p.a hingga mencapai tanda batas dan dihomogenkan. Prosedur yang sama diterapkan untuk pembuatan larutan dengan konsentrasi 4, 6, 8, dan 10 ppm, menggunakan volume larutan induk berturut-turut sebesar 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL.

8. Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Ekstrak

Masing-masing larutan ekstrak dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung falcon, kemudian ditambahkan 2 mL larutan DPPH 30 ppm. Selanjutnya, campuran tersebut diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas penangkap radikal bebas atau persen inhibisi ditentukan berdasarkan penurunan intensitas warna larutan DPPH dengan menggunakan rumus yang telah ditetapkan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

9. Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Vitamin C

Setiap larutan vitamin C dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dipipet masing-masing sebanyak 1 mL, kemudian dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH 30 ppm. Selanjutnya, dilakukan pengukuran nilai absorbansi pada masing-masing konsentrasi untuk menentukan aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

10. Penentuan Nilai IC₅₀

Persentase inhibisi dihitung dari setiap konsentrasi ekstrak yang diuji, kemudian hasilnya diplot dalam bentuk grafik untuk memperoleh persamaan regresi linier $y = bx + a$. Nilai IC_{50} ditentukan dengan memasukkan nilai $y = 50$ ke dalam persamaan tersebut, di mana x merepresentasikan konsentrasi sampel (ppm) dan y menunjukkan persentase inhibisi.

3.4.8 Rancangan Formulasi Sediaan Lip Balm

Tabel 2.1 Formulasi Lip Balm

No	Nama Bahan	Konsentrasi (%)			Fungsi
		F0	F1	F2	
Fase Air					
1	Ekstrak Daun Murbei	-	3	5	Bahan Aktif
2	Tween 80 & Span 80	5	5	5	Pengemulsi
3	Phenoxyethanol	0.5	0.5	0.5	Pengawet
4	Gliserin	5	5	5	Humektan
Fase Minyak					
5	Beeswax	9	9	9	Basis lilin
6	Lanolin	15	15	15	Emolient
7	Oleum cacao ad	100	100	100	Basis lip balm

1. **Penimbangan Bahan** Seluruh bahan ditimbang dengan teliti sesuai dengan formulasi.
2. **Pelelehan Fase Minyak (M1)** *Oleum cacao* dilelehkan di atas penangas air (*waterbath*) sambil diaduk hingga meleleh dengan sempurna. Massa ini ditandai sebagai **M1**.
3. **Persiapan Fase Lilin dan Basis (M2)** Pada wadah terpisah, *beeswax* dilelehkan di atas penangas air dan diaduk sampai seluruhnya mencair (**M2**). Setelah *beeswax* mencair, lanolin dan gliserin ditambahkan ke dalam wadah tersebut, lalu diaduk hingga homogen. Selanjutnya, *phenoxyethanol* dan *span 80* dimasukkan ke dalam campuran sambil tetap diaduk hingga tercampur merata.

4. **Pencampuran Fase M1 dan M2** Massa **M1** ditambahkan ke dalam campuran **M2**. Proses ini dilakukan di atas penangas air sambil terus diaduk hingga terbentuk massa yang benar-benar homogen.
5. **Penambahan Zat Aktif** Ekstrak daun murbei dimasukkan ke dalam campuran yang telah homogen, kemudian diikuti dengan penambahan *tween 80*. Campuran tersebut diaduk kembali hingga seluruh bahan menyatu dengan baik.
6. **Pencetakan dan Pendinginan** Massa lip balm dituang ke dalam wadah cetakan atau *tube* lip balm selagi cair. Sediaan dibiarkan mengeras pada suhu ruang hingga diperoleh lip balm yang siap digunakan.

3.4.9 Evaluasi Sediaan Lip Balm

Pengujian stabilitas fisik pada sediaan lip balm mencakup pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pH, titik lebur, daya sebar, daya lekat, daya oles, dan stabilitas sediaan.

1. Pengujian Organoleptis

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati sediaan lip balm dari segi bau, warna, dan tekstur yang mungkin terjadi perubahan setelah pembuatan (Amalia, 2024).

2. Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan ambil 1 gram sediaan letakkan diatas kaca objek. Kemudian diamati homogenitas dari sampel lip balm apakah terdapat butiran. Hasil yang baik diperoleh tidak menunjukkan adanya butiran (Amalia, 2024).

3. Pengujian PH

Timbang 1 g sediaan larutkan dalam 100 ml aquades, lalu dipanaskan. Setelah suhu larutan normal, masukkan elektroda dalam larutan serta dibiarkan hingga alat menunjukkan pH konstan. Pengukuran menggunakan alat pH meter yang bertujuan untuk mendapatkan nilai pH yang sama dengan Ph bibir yaitu 4,5-6,5 dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Amalia, 2024).

4. Pengujian Titik Lebur

Timbang sediaan lip balm 1 gram, kemudian letakkan pada cawan, lalu masukan kedalam oven suhu awal 50°C selama 15 menit, amatilah terjadi peleburan atau tidak, lalu suhu dinaikkan 1°C setiap 15 menit. Tahap akhir amati pada suhu berapa lip balm mulai melebur. Lip Balm yang memenuhi standar dan baik itu pada titik lebur diatas 50°C - 70°C (Amalia, 2024).

5. Pengujian Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara sediaan *lip balm* sebanyak 1 g diletakkan di atas kaca bulat dan ditutup dengan kaca bulat lainnya, diberikan beban seberat 200 g dibiarkan selama 1 menit lalu diameter penyebaran *lip balm* diukur, daya sebar yang baik pada sediaan *lip balm* yaitu 3-5 cm.

6. Pengujian Daya Lekat

Konsistensi suatu sediaan dapat mempengaruhi daya lekat dari sediaan tersebut. Semakin lunak konsistensi suatu sediaan maka semakin menurunnya daya lekat dari sediaan. Daya lekat memiliki kaitan dengan absorpsi zat aktif yang terkandung. Semakin lama daya lekat suatu sediaan maka semakin banyak zat aktif yang terserap sehingga efek terapi yang ditimbulkan semakin optimal, syarat daya lekat yang baik karena standar daya lekat lebih dari 1 detik.

7. Pengujian Daya Oles

Uji daya oles dilakukan dengan cara yaitu mengoleskan sediaan lip balm pada punggung tangan. Kemudian diamati sediaan yang telah dioleskan pada punggung tangan (Endriyatno et al., 2024).

8. Pengujian Stabilitas Sediaan

Uji stabilitas sediaan *lip balm* dilakukan dengan cara dipercepat menggunakan metode freeze thaw cycling sebanyak 4 siklus dengan menyimpan sediaan pada suhu dingin yaitu 0°C selama 24 jam lalu dikeluarkan pada suhu 27°C dan ditempatkan pada oven yang bersuhu 45°C selama 24 jam, proses ini dihitung 1 siklus. Dilakukan sebanyak 4 siklus. Pada penelitian ini dilakukan

juga uji stabilitas yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu ruang dan dilakukan pengecekan pada minggu ke 1, 2, 3, 4, dan 8. Uji stabilitas dilakukan meliputi pengamatan organoleptis (warna, bau, bentuk) apakah terjadi perubahan selama penyimpanan.

3.4.10 Uji SPF Sediaan

Sampel lip balm diencerkan terlebih dahulu hingga mencapai konsentrasi 10.000 ppm di dalam labu ukur. Sebanyak 0,1 g sediaan dituang ke dalam labu ukur kemudian ditambahkan etanol p.a hingga volume total 10 mL. Larutan yang terbentuk kemudian disentrifugasi pada kecepatan 1500 rpm selama 10 menit, lalu bagian supernatan dipisahkan untuk dijadikan larutan uji. Pengujian dilakukan pada konsentrasi 200 ppm dan setiap sampel dianalisis sebanyak dua kali replikasi.

Pembacaan absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis yang telah dikalibrasi dengan etanol p.a pada panjang gelombang 290–320 nm dengan interval 5 nm. Nilai SPF dihitung berdasarkan data absorbansi setiap panjang gelombang menggunakan persamaan berikut:

$$\text{SPF} = \text{CF} \sum \frac{320}{290} \times \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda)$$

Keterangan :

EE (λ) : Spektrum efek Eritema

I (λ) : Intensitas Spektrum Matahari

Abs : Absorbansi dari Produk Tabir Surya

CF : Faktor Koreksi (=10)

EE x I : Konstanta

3.5 Analisis Data

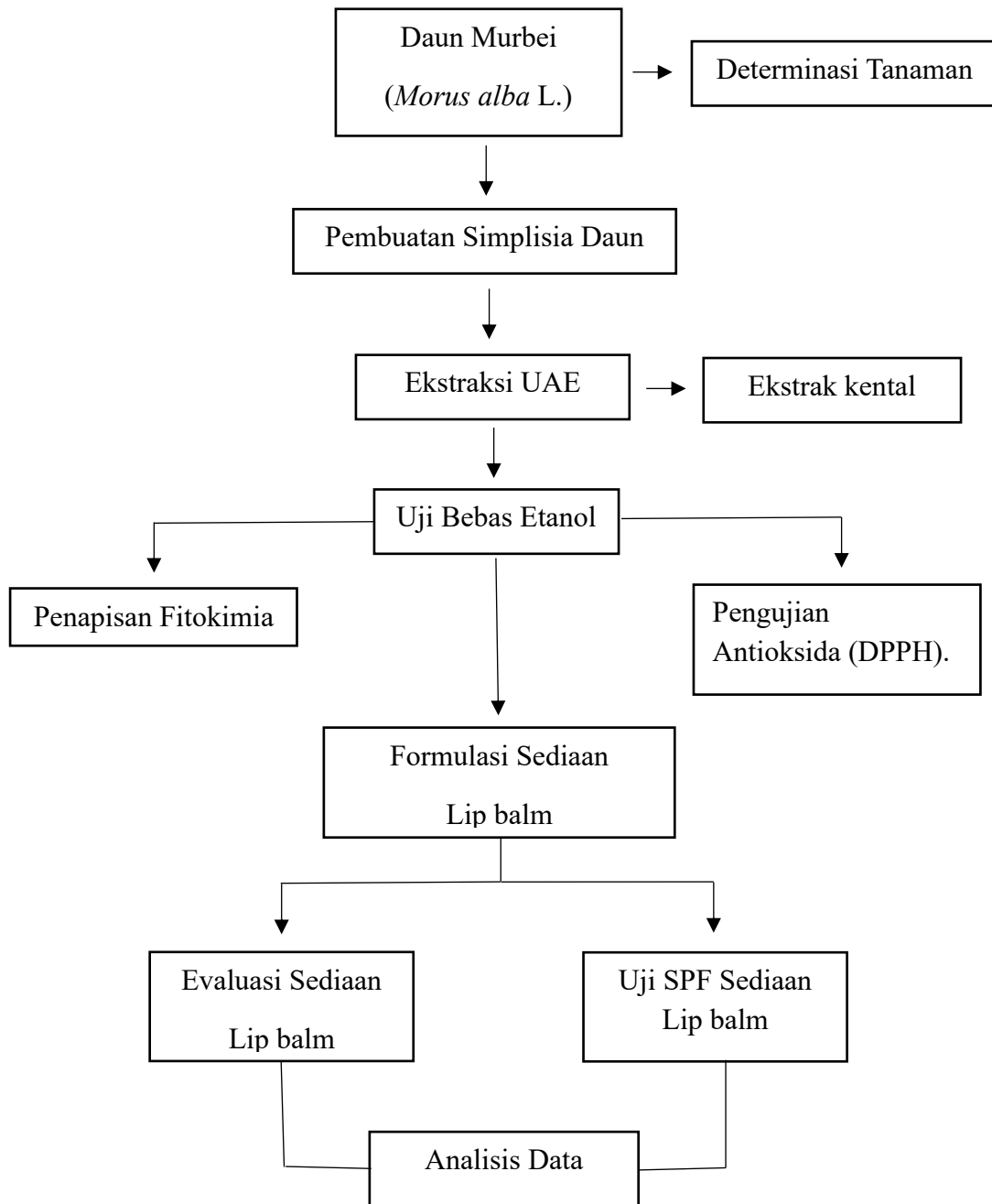
Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil uji organoleptik, homogenitas, pH, titik lebur, daya sebar, daya lekat, daya oles, dan stabilitas sediaan lip balm ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.), yang disajikan dalam bentuk tabel dan uraian hasil pengamatan. Analisis kuantitatif

dilakukan terhadap hasil uji aktivitas antioksidan dan uji nilai Sun Protection Factor (SPF). Nilai persen inhibisi dari uji antioksidan dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = (\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}) / \text{Absorbansi blanko} \times 100\%.$$

Selanjutnya, data persen inhibisi pada berbagai konsentrasi ekstrak diplot ke dalam grafik regresi linier antara konsentrasi (x) dan persen inhibisi (y), untuk mendapatkan persamaan garis dan menentukan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat radikal bebas sebesar 50%. Sementara itu, hasil pengukuran absorbansi pada rentang panjang gelombang 290–320 nm digunakan untuk menghitung nilai SPF dengan rumus yang telah ditetapkan, menggunakan faktor koreksi ($CF = 10$), nilai spektrum efek eritema (EE), dan intensitas cahaya (I). Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori nilai SPF untuk menentukan efektivitas lip balm ekstrak daun murbei sebagai tabir surya alami pelindung bibir.

3.6 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Skema Penelitian

3.7 Jadwal Rencana Kegiatan

Tabel 3.2 Jadwal Rencana Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan															
		November 2025				Desember 2025				Januari 2026				Februari 2026			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi literatur dan penyusunan proposal																
2.	Seminar proposal																
3.	Pengurusan izin dan etik penelitian																
4.	Pengumpulan dan determinasi tanaman																
5.	Pembuatan Simplisia dan ekstraksi																
6.	Uji Bebas Etanol & Skrining Fitokimia Ekstrak																
7.	Uji Antioksidan Ekstrak																

8.	Formulasi Sediaan Lip Balm																	
9.	Evaluasi sediaan																	
10.	Uji SPF Sediaan Lip Balm																	
11.	Analisis data																	
12.	Penyusunan skripsi																	

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan keaslian dan kebenaran identitas bahan penelitian yang digunakan. Berdasarkan surat keterangan resmi dengan nomor 220/UN2.F311/PDP.02.00/2025, bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun murbei (*Morus alba* L.) yang tergolong ke dalam famili Moraceae. Proses determinasi ini bertujuan untuk menghindari terjadinya kesalahan identifikasi tanaman yang dapat memengaruhi hasil penelitian. Hasil lengkap dari determinasi tanaman tersebut disajikan pada Lampiran 4.

4.2 Persiapan Simplisia

Daun murbei (*Morus alba* L.) yang digunakan sebagai bahan penelitian diperoleh dari wilayah Kecamatan Jati Asih, Kota Bekasi, Jawa Barat, dengan jumlah sampel sebanyak 10 kg. Seluruh sampel kemudian dilakukan penetapan identitas tanaman melalui proses determinasi di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat, guna memastikan kesesuaian spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian.

Bahan tanaman yang telah teridentifikasi selanjutnya menjalani proses sortasi basah untuk memisahkan kotoran serta bagian daun yang tidak memenuhi kriteria. Proses pengeringan dilakukan melalui sortasi kering dengan metode pengeringan tidak langsung, yaitu dengan cara diangin-anginkan menggunakan air conditioner (AC) pada suhu ruang selama kurang lebih tujuh hari hingga diperoleh daun kering. Daun yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender sampai diperoleh serbuk simplisia, selanjutnya diayak menggunakan ayakan mesh nomor 60 untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam. Pengujian kadar air dilakukan dengan metode susut pengeringan, dan diperoleh kadar air sebesar 3,58%. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan mutu simplisia kering berdasarkan standar

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, yaitu kadar air tidak melebihi 10%, sehingga serbuk simplisia layak digunakan untuk tahap penelitian selanjutnya.

4.3 Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi daun murbei (*Morus alba* L.) dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE). Metode ini dipilih karena mampu meningkatkan efektivitas proses ekstraksi melalui bantuan gelombang ultrasonik yang dapat mempercepat penetrasi pelarut ke dalam jaringan sel tanaman. Gelombang ultrasonik yang dihasilkan menyebabkan terjadinya kavitasi, sehingga dinding dan membran sel mengalami kerusakan. Kondisi ini mempermudah pelepasan senyawa metabolit sekunder dari dalam sel ke dalam pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi adalah etanol 70%. Pelarut ini memiliki tingkat kepolaran yang sesuai untuk melarutkan senyawa bioaktif, khususnya golongan flavonoid dan fenolik yang bersifat polar hingga semipolar. Selain itu, etanol 70% juga memiliki kemampuan penetrasi yang baik ke dalam matriks sel tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah senyawa aktif yang terekstraksi.

Filtrat hasil ekstraksi kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Penguapan pada suhu relatif rendah bertujuan untuk menghilangkan pelarut etanol tanpa merusak senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Hasil akhir dari tahap ini adalah ekstrak kental daun murbei yang mengandung senyawa bioaktif dan siap digunakan untuk proses penelitian selanjutnya. **Proses pembuatan ekstrak secara rinci disajikan pada Lampiran 6.**

Tabel 4.1 Hasil Rendemenn Ekstrak Daun Murbei

Ekstrak Kental (g)	Serbuk Simplisia (g)	Rendemen (%)
136,7	500	

4.4 Hasil Uji Bebas Etanol

4.5 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak

4.6 Penapisan Fitokimia

Nama Bahan	Pemeriksaan	Syarat	Hasil Pemeriksaan
Tween 80	Pemerian		
	Kelarutan		
Span 80	Pemerian		
	Kelarutan		
Phenoxyethanol	Pemerian		
	Kelarutan		
Gliserin	Pemerian		
	Kelarutan		
Beeswax	Pemerian		
	Kelarutan		
Lanolin	Pemerian		
	Kelarutan		
Oleum Cacao	Pemerian		
	Kelarutan		

Hasil Perhitungan rendemen ekstrak

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kental (gram)}}{\text{bobot simplisia awal (gram)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rendemen} = \frac{136,7}{500} \times 100\%$$

%Rendemen = 27,34%

ket :

bobot ekstrak daun mangkokan

- a. Berat jumlah kering : 500 gram
- b. Berat ekstrak : 136,7 gram

Lampiran (...)

Hasil Uji Bebas Etanol Dan Penapisan Fitokimia

Uji Bebas Etanol (-)			
Senyawa	Pereaksi	Pengamatan Ekstrak	Hasil
Alkaloid	Mayer		

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, C. (2024). *FORMULATION AND PHYSICAL EVALUATION OF LIP BALM PREPARATION OF KEPOK BANANA SKIN ETHANOL EXTRACT (Musa Paradisiaca L.) MAJENE WEST SULAWESI*. 1–69.
- Amin, S., & Assafa, Z. (2025). Peran Senyawa Polifenol dalam Mekanisme Antioksidan: Tinjauan dari Aspek Kimia Medisinal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 3(2), 822–832. <https://doi.org/10.31004/jiik.v3i2.44456>
- Andi Nugroho, S. (2020). ANALISIS KANDUNGAN ASAM ASKORBAT PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptana* Poir), BAYAM (*Amaranthus spinosus*), dan KETIMUN (*Cucumis sativus* L). *Jurnal TAMBORA*, 4(1), 26–31. <https://doi.org/10.36761/jt.v4i1.567>
- Aprilyanie, I., Handayani, V., & Syarif, R. A. (2023). Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.33096/mnpj.v1i1.4>
- Aswad, M., & Embu, Y. D. P. A. (2019). *UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN MURBEI (Morus alba L) ASAL KUPANG, NUSA TENGGARA TIMUR DENGAN METODE DPPH (2, 2-DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL)*. 08.
- Aulia, R. N., & Zuhrotun, A. (2021). Review Artikel: Penggunaan Metode Analisa Dalam Pengujian Kandungan Zat Berbahaya Dalam Kosmetika. *Farmaka*, 19(3), 109–118.
- Bakri, N. F., Ola, M. J. ., & Pratiwi, R. D. (2023). Evaluasi Mutu Fisik dan Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Biologi Papua*, 15(2), 150–158. <https://doi.org/10.31957/jbp.2968>

- Batiha, G. E. S., Al-Snafi, A. E., Thuwaini, M. M., Teibo, J. O., Shaheen, H. M., Akomolafe, A. P., Teibo, T. K. A., Al-kuraishy, H. M., Al-Garbeeb, A. I., Alexiou, A., & Papadakis, M. (2023). *Morus alba*: a comprehensive phytochemical and pharmacological review. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 396(7), 1399–1413. <https://doi.org/10.1007/s00210-023-02434-4>
- Bhargavi, B., Latha, A. V. S. M., Kumari, S. S., & Ashok, S. (2024). *Formulation and Evaluation of Lip balm - An Ideal Decorative Cosmetic for Lips*. 18(3), 914–919.
- BPOM RI. (2024). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No 18 Tahun 2024 tentang Peandaan, Promosi dan Iklan Kosmetik. *PerBPOM*, 18, 1–23.
- Buana, U., Karawang, P., & Barat, J. (2023). *REVIEW ARTICEL*. 6(2), 409–415.
- Buku Fitofarmasi Ekstrak.pdf*. (n.d.).
- Cahyani, S., Rusydi Hashim, S. H., & Pramestyani, E. D. (2024). Formulasi Lip balm dan Penetapan SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Daun Mangga. *Majalah Farmasetika*, 9(2), 140. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i2.50148>
- Chan, E. W. C., Lye, P. Y., & Wong, S. K. (2016). Phytochemistry, pharmacology, and clinical trials of *Morus alba*. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 14(1), 17–30. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1009.2016.00017>
- Dahmane, R. G. (2014). *Free Radicals and Extrinsic Skin Aging Free Radicals and Extrinsic Skin Aging*. May, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2012/135206>
- Dian Ramadhan, A., & Rakhman Hakim, A. (2023). Prosiding Penelitian dan Pengabdian Karya Cendekia 2023 16 IDENTIFIKASI SENYAWA ALKALOID DARI EKSTRAK ETANOL DAUN KARINAT. *Prosiding Penelitian Dan Pengabdian Karya Cendekia*, 16–18. <https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/prosidingkaryacendekia>
- Endriyatno, N. C., Walid, M., Nurani, K., & Aifa, A. L. (2024). Formulasi dan Penentuan Nilai SPF Lip Balm Ekstrak Kulit Buah Delima Hitam (*Punica granatum L.*) dengan Variasi Konsentrasi Basis Beeswax dan Carnauba Wax. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(1), 290–301. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i1.516>
- Erm, A. (2023). Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dalam Analisis Penentuan Kadar Vitamin C. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 5–7.
- Fitraneti, E., Rizal, Y., Riska Nafiah, S., Primawati, I., & Ayu Hamama, D. (2024).

- Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya : Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185–194. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i3.147>
- Foutsizoglou, B. Y. S. (2017). *Anatomy of the ageing lip*. 4(2), 2–4.
- Hidayah, F., & Resti Erwiyani, A. (2022). Tingkat Pengetahuan, Sikap, Dan Penggunaan Lip Balm Untuk Perawatan Bibir Di Kalangan Mahasiswa Farmasi Universitas Ngudi Waluyo. *Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 4(1), 179–183. <https://doi.org/10.35473/proheallth.v4i1.1553>
- Insang, S., Kijpatanasilp, I., Jafari, S., & Assatarakul, K. (2022). Ultrasound-assisted extraction of functional compound from mulberry (*Morus alba* L.) leaf using response surface methodology and effect of microencapsulation by spray drying on quality of optimized extract. *Ultrasonics Sonochemistry*, 82, 105806. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2021.105806>
- Inta, I. G., Hatidjah, N., Halid, A., & Fauziah, R. (2024). *Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Lipgloss Ekstrak Buah Pinang (Areca Catechu L .) Sebagai Pewarna Alami Formulation And Evaluation Of Physical Stability Preparation Of Lipgloss Fruit Extract (Areca catechu L .) as Natural Dye*. 3(1).
- Khasanah, A., Hidayati, S., & Sartika, D. (2023). *KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI LIP BALM DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (Hylocereus polyrhizus) DAN MINYAK ALPUKAT (Persea americana) SEBAGAI PELEMBAB BIBIR [PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF LIP BALM WITH THE ADDITION OF DRAGON FRUIT*. 2(2), 272–283.
- Kuntum. (2018). Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. In *Jurnal Sainstek* (Vol. 2, Issue 2, pp. 183–187).
- Kurniasih, I. (2020). Promosi Kesehatan: Teori dan Aplikasi dalam Praktik. *Egc*, 1(2), 18–30.
- Larasati, A. L., & Hendriani, R. (2018). Murbei Putih (*Morus alba*) Sebagai Herbal Antioksidan dan Penghambat α -Glukosidase pada Penderita Diabetes Melitus : Artikel Review. *Farmaka Suplemen Volume No.2*, 16, 329–335.
- Lestari, D., & Amelia, A. (2025). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Lip Balm Alami Berbahan Dasar Cera Flava Untuk Perlindungan Bibir Pada Praktikum*

Farmasetika. September.

- Lukitasari, D. (2023). Java Health Journal ||. *Java Health*, 8, 2338–5936.
- Miksusanti, Regina, C. P., Karinina, M., Ansyarina, D., Biantoro, V. C., Agunstin, E., Sitanggang, Y. P., Pramheswari, P. P., Wijaya, D. P., & Apriani, E. F. (2024). *Kosmetik Dan Kosmeseutikal* (Issue December). https://www.researchgate.net/publication/385318502_KOSMETIK_DAN_KOSMESEUTIKAL
- Mishra, A., Shukla, M., Kumar, R. N., Pandey, S. K., & Singh, P. (2024). Phytochemistry and Potential Pharmacological Properties of *Morus alba* Plant for Health Benefits: A Comprehensive Review. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 17(4), 2159–2176. <https://doi.org/10.13005/bpj/3014>
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, VII(2), 361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Naufal Cahyo Widodo, Akmal Aziz, Zada Aulia Munawaroh, Hafiz Anzhari, & Diyajeng Luluk Karlina. (2024). Tinjauan Analisis Manfaat dan Dampak Sinar UV-C dalam Bidang Pangan dan Pertanian. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 2(6), 43–50. <https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i6.611>
- No Title.* (n.d.).
- Oktaviana Putri, A., Cahaya Hati, M., Putri Ishanti, N., Srivaliana Ilham, H., & Studi Farmasi, P. (2024). Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Beberapa Jenis Tanaman dengan Kromatografi Lapis Tipis: Literature Review Identification of Flavonoid Compounds in Several Types of Plants Using Thin Layer Chromatography: Literature Review. *PHARMADEMICA: Jurnal Kefarmasian Dan Gizi*, 3(2), 45–54. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v3i2.40>
- Ramlah, R. R., Arantika, J., & Deswiaqsa, K. (2025). Formulasi dan Uji Nilai SPF (Sun Protection Factor) Sediaan Gel Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*.L) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Majalah Farmasetika*, 10(3), 195–209. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v10i2.60061>
- Sabiti, F. B., R, G. P., & Lisan, M. F. (2025). *Optimasi Formula Lip Balm Avocado Oil dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba dan Lanolin menggunakan Metode Simplex Lattice Design (SLD)*. July.

- Sari, E. M., Padjadjaran, U., & Padjadjaran, U. (2022). *Actinic Cheilitis vs Squamous Cell Carcinoma of the Lip: Two Case Reports and a Brief Review Embun Manja Sari 1 , Devi Nasution 1 , Irna Suflawati 2 * 1. 1.*
- Saryanti, D., Rahmawati, A. N., Utami, N., & Atmaja, A. P. (2025). *Aktivitas Tabir Surya Fraksi Daun Murbei (Morus Alba L) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (Spf). 10(1), 79–85.*
- Septadina, I. S. (2014). *Identifikasi Individu dan Jenis Kelamin Berdasarkan Pola Sidik Bibir | Septadina | Jurnal Kedokteran dan Kesehatan. 2(2), 231–236.*
- Seran, Y. Y. T., Pasangka, B., & Sutaji, H. I. (2018). Karakteristik Paparan Radiasi Sinar Ultraviolet A (UV-A) dan Cahaya Tampak di Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains, 15(3), 49–56.*
- Shen, L., Pang, S., Zhong, M., Sun, Y., Qayum, A., Liu, Y., Rashid, A., Xu, B., Liang, Q., Ma, H., & Ren, X. (2023). A comprehensive review of ultrasonic assisted extraction (UAE) for bioactive components: Principles, advantages, equipment, and combined technologies. *Ultrasonics Sonochemistry, 101(October).*
<https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106646>
- Sintetik, A., & Sintetik, A. (n.d.). *ALAMI dan SINTETIK.*
- Sitepu, R., Heryanto, H., Brotosudarmo, T. H. P., & Limantara, L. (2016). Karakterisasi Antosianin Buah Murbei Spesies Morus alba dan Morus cathayana di Indonesia. *Natural Science: Journal of Science and Technology, 5(2), 158–171.*
<https://doi.org/10.22487/25411969.2016.v5.i2.6703>
- Taylor, M. S. (2011). *Stabilisation of water-in-oil emulsions to improve the emollient properties of Lipstick. January.*
- Ukurmehuli, J., Putri, L., Hidayat, R., Wardani, T. S., Duta, U., & Surakarta, B. (2025). *UJI MUTU FISIK SEDIAAN LIP BALM DAN KADAR TOTAL ANTOSIANIN EKSTRAK DAUN JATI. 8(2), 112–121.*
- Uluhidayah, F. H. (2024). Formulasi Sediaan Lip Balm dari Ekstrak Buah Murbei (Morus Alba L .) Sebagai Pewarna Alami Waktu dan Tempat Penelitian. *Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan Volume. 2 No. 5 September 2024, 5.*
- Urrea-victoria, V., Sofia, A., Casas, G., Castellanos, L., Serafini, M. R., Marcela, D., & Novoa, A. (2025). *Lip Photoprotection Patents (2014 – 2024): Key Trends and*

Emerging Technologies. 1–17.

Uzwatania, F., Ma'ruf, A., & Jumadi. (2024). PENGARUH SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI PADA METODE DIGESTI TERHADAP AKTIVITAS JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) DI PT. X The Effect of Extraction Temperature and Time on Digestation Method on Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Activities a. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 23(2), 104–112. journal.wima.ac.id/index.php/JTPG

Yosephin, B., Khomsan, A., Briawan, D., & Rimbawan, R. (2014). Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur. *Kesmas: National Public Health Journal*, 3, 256. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.377>

Yuvraj, P., Guide, P., Gore, A., Principal, M., & Salve, M. (2023). *Review on Natural Lip Balm* Author name : -Pratik Yuvraj Pratale Guide Name : - Proff. Aditee Gore Mam Principal Name : - Dr . Megha Salve. 8(6), 889–895. <https://doi.org/10.35629/7781-0806889895>

LAMPIRAN

Lampiran 1 SK penetapan dosen dan judul penelitian

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi

Lampiran 3 Surat Izin Laboratorium Penelitian

Lampiran 4 Hasil Determinasi

Lampiran 4 COA Tween 80**CERTIFICATE OF ANALYSIS, QUALITY AND CONFORMITY**

Product Name: Tween-80			
Product Code: CH077		Expiry Date : 31/03/2027	
Lot Number: G18-19/Jul/30		Release Date: 25/07/2018	
Analytical Report Number: QAD/AR-18/07-682		Page No : Page 1 of 1	
TESTS CONDUCTED	SPECIFICATIONS	OBSERVATIONS	REMARKS
CAS No.	9005-65-6	9005-65-6	Complies

Chemical Name	Polyoxyethylene sorbitan monooleate; Polysorbate-80; Tween80	Polyoxyethylene sorbitan monooleate; Polysorbate-80; Tween80	Complies
Appearance	Yellow to amber colored viscous, oily liquid	Yellow to amber colored viscous, oily liquid	Complies
Solubility	1 ml miscible in 1 ml of water	1 ml miscible in 1 ml of water	Complies
Hydroxyl value	65 - 80	75	Complies
Saponification value	45 - 55	45	Complies
Acid value	≤ 2.0	≤ 1.70	Complies
Water (K.F.)	$\leq 3.0\%$	$\leq 2.78\%$	Complies

Final Results: COMPLIES

This is to certify that this lot passes and it conforms to the above mentioned tests and specifications.

		
TESTED BY (Pooja Sutar) MICROBIOLOGIST	CHECKED BY (Madhavi Sawant) HEAD MICROBIOLOGY	APPROVED BY (Rupali Sabale) HEAD QUALITY ASSURANCE

End Of The Report

CH077COAQAD/FR/031,Rev.00/01.01.2018

Micromaster laboratories Pvt.Ltd

Manufacturer and Exporter

Unit No.38/39, Kalpataru Industrial Estate .Near Runwal Estate,Behind R Mall,

Ghodbunder Road,Thane (W)-400607,Maharashtra,India Tel:- +91-22-2589 5505sales@micromasterlab.com

Lampiran 4 COA Span 80

南通丰源化工有限公司
Nantong FengYuan Chemical Co., Ltd.

产 品 检 验 报 告

Certificate Of Analysis

编号 QR/SH8.2.4-03

产品名称 Name	乳化剂 Emulsifier	规格型号 Type	Span-80	
生产批号 Batch Number	17030156	生产日期 Production Date	17.02.19	
数量(吨) Quantity(Tons)		报告日期 Repot Date	17.02.21	
执行标准 Standard	HG/T3509-2000			
检测项目 Test items	检测标准 Test Standard		检测结果 Test result	
外 观 Appearance	琥珀色至棕粘稠油状物 Amber viscous grease		黄色粘稠油状物 Amber viscous grease	
色 度 Color	≤6#（Gardner）		5#	
酸 值 mgKOH/g Acid value	≤8.0		6.15	
皂化值 mgKOH/g	140-160		43.51	
羟 值 mgKOH/g Hydroxyl value	190-220		88.71	
水 份 Water	≤1.5%		0.52%	
以下空白 Below Blank				
判定 Result	合格 Qualified			
检验	顾小青	复核 许军民	鉴定	周长金

Lampiran 4 COA Cera Alba



Certificate of Analysis
(Representative Sample Certificate)

Product Name: Bees Wax
 INCI Name: Cera Alba (Bees Wax)
 CAS Number: 8012-89-3
 Lot Number: Not available (data may vary slightly with different lots or batches)
 Expiration Date: 24 months from production date

Analytical Tests	Specification	Actual Analysis
Acid Value (USP Method)	17.0 - 24.0	19.6
Color	White to off-white	White to off-white
Ester Value	72.0 - 79.0	72.9
Fats, fatty acids, Japan wax, resin & soap	Passes test	Passes test
Melt Point (USP Class II Open Capillary Tube) °C	62.0 - 65.0	62.0
Residual Solvents	Complies	Complies
Saponification Cloud Point °C	Maximum 65.0	61.6

The above data were obtained using the test indicated and is subject to the deviation inherent in the test method. Results may vary under other test methods or conditions.

This report is not to be signed.

Disclaimer: This information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any other process. Such information is to be the best of the company's knowledge and believed accurate and reliable as of the date indicated. However, no representation, warranty or guarantee of any kind, express or implied, is made as to its accuracy, reliability or completeness and we assume no responsibility for any loss, damage or expense, direct or consequential, arising out of use. It is the user's responsibility to satisfy himself as to the suitability & completeness of such information for his own particular use.

MakingCosmetics.com Inc.
 35318 SE Center Street, Snoqualmie, WA 98065
 Phone 425-292-9502 Fax 425-292-9601 www.makingcosmetics.com

Lampiran 4 COA Lanolin



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name: Lanolin Wax
 INCI Name: Lanolin Wax
 CAS Number: 68201-49-0
 Lot Number: Not available (data may vary slightly with different lots or batches)
 Expiration Date: 24 months from production date

Characteristic	Specifications	Lab Values	Final Results
Appearance (Method Visual)	Waxy Solid	Pass	Pass
Free Fatty Acid Value as Oleic (mg KOH/1g sample)	0.56 Max		Pass
Gardner Method 008.01	10 max	8	Pass
Percent I On Drying Method 014.01	0.3 Max		Pass
Melting Point (Class II) (C j Method 012.01)	45-55	48	Pass
Iodine Value (Hanus) (g sample)	18-36	26.2	Pass
Hydroxyl Value (mg KOH/1g sample) Method 009.01	20-35	33.25	Pass
Saponification Value (mg KOH/1g sample)		99.15	Pass

All product characteristic test methods conform to USP/NF unless noted with asterisk*).

This product contains ovine wool derived materials, and originates from USA, New Zealand or Australia.

The above data were obtained using the test indicated and is subject to the deviation inherent in the test method. Results may vary under other test methods or conditions.

This report is not to be signed.

Lampiran 4 COA Cocoa Butter

CERTIFICATE OF ANALYSIS**COCOA BUTTER**

Customer:	Gracefruit	Order No:	-
Quantity:	2 x 25 kilo boxes	Batch No:	KMO7132
Date:	25.09.2017	Code No:	-
Supplier Ref:	1700805		

Appearance: White to light yellow fat when solid, light yellow oil when fluid
Odour: Bland to very slightly cocoa
Solubility: Insoluble in water

TEST	SPECIFICATION	ANALYSIS
Free Fatty Acid (% as Oleic)	1.75 maximum	1.68
Peroxide Value	4.0 maximum	Complies
Iodine Value	33 - 40	34.5
Moisture (%)	-	-
Refractive Index @ 40°C	1.456 – 1.458	1.457
Colour Lovibond	40+ 1.0 minimum	Complies
	40+ 2.2 maximum	Complies
Unsaponifiable Matter	0.35 maximum	0.26
Saponification Value	192 - 197	Complies
Clear Point (°C)	32 - 35	33.1
Blue Value	0.05 maximum	0.05
Absorbance (270nm) after washing	0.14 maximum	0.10

The analysis provided has been compiled from results obtained from the source of supply. Representative samples taken from the manufacturing process during the production of this batch, were found free from Salmonella.

This COA is produced electronically therefore no signature is required.

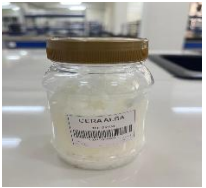
Lampiran Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Ultrasonic bath	Rotary evaporator	Toples kaca	Blender
Water bath	spektrofotometer UV-Vis	kuvet	Mikropipet
Labu ukur	Oven	Teraca analitis	Oven
pH meter	Hot plate magnetic stirrer	Cawan porselen	Kaca arloji

Sudip	Perkamen	Sendok tanduk	Spatel
Lumpang & Alu	Ayakan mesh 60	Beaker glass,	Gelas ukur
Tabung reaksi	Corong	Kertas saring	Tabung reaksi
Corong kaca	Kertas saring	Cawan porselen	Batang pengaduk
Sendok tanduk	Kaca arloji	Kata objek	Batang penjepit
Erlenmeyer	pH meter	Moisture balance	

2. Bahan Penelitian

			
Tween 80	Span 80	Phenoxyethanol	Gliserin
			
Beeswax	Lanolin	Oleum cacao	

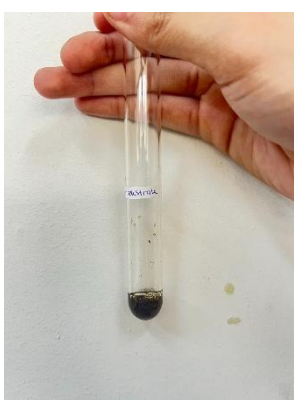
Lampiran Perhitungan Rendemen Ekstrak

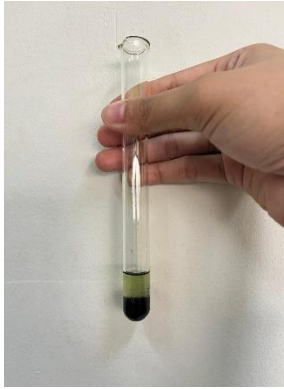
3. Proses Pembuatan Simplisia Daun Murbei dan Ekstrak Kental

Lampiran (...)

Hasil Uji Bebas Etanol Dan Penapisan Fitokimia

Uji Bebas Etanol (-)			
Penapisan Fitokimia			
Senyawa	Pereaksi	Pengamatan Ekstrak	Hasil
Alkaloid	Mayer		Ekstrak tidak terjadi endapan putih menandakan negatif (-)

	Bouchardat		Ekstrak terdapat endapan merah menandakan positif (+)
	Dragendroff		Ekstrak tidak terdapat endapan coklat kehitaman menandakan negatif (-)
Tanin	FeCL3		Ekstrak terjadi perubahan warna hijau kehitaman yang menandakan positif (+)
Flavonoid	NaOH		Ekstrak terjadi perubahan warna menjadi jingga yang menandakan positif (+)

Saponin	Aquadest		Ekstrak terbentuk busa stabil yang menandakan positif (+)
Steroid / Triterpenoid	Liebermann- Burchard		Ekstrak terbentuk cacin merah kecoklatan menandakan positif (+)

Lampiran Perhitungan Bahan Formulasi

1. Formula 0 (Tanpa ekstrak daun murbei)

Nama Bahan	Perhitungan	Penimbangan
Tween 80 & Span 80	$\frac{5}{100} \times 10 = 0,5$	0,5 g
Phenoxyethanol	$\frac{\quad}{100} \times 10 =$	
Gliserin	$\frac{5}{100} \times 10 = 0,5$	0,5 g
Beeswax	$\frac{9}{100} \times 10 = 0,9$	0,9 g
Lanolin	$\frac{15}{100} \times 10 = 1,5$	1,5 g
Oleum cacao	Ad $10 - (0,5 + 0,05 + 0,5 + 0,9 + 1,5)$ $10 - 3,45 = 6,55$	6,55 g
Ekstrak Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.)	$F1 = \frac{3}{100} \times 10 = 0,3$	0,3 g
	$F1 = \frac{5}{100} \times 10 = 0,5$	0,5