

**FORMULASI KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL BIJI
MAHONI (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) DAN UJI NILAI SPF
SECARA IN VITRO**



MAR'ATUS SHOLIKAH

181210012

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
BORNEO CENDEKIA MEDIKA PANGKALAN BUN
Tahun 2022**

HALAMAN JUDUL DALAM
FORMULASI KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL BIJI MAHONI
(*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) DAN UJI NILAI SPF SECARA IN VITRO

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Derajat Sarjana Farmasi

(S.Farm) pada Program Studi S1 Farmasi

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Cendikia Medika

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Jenjang S1 Farmasi



MAR'ATUS SHOLIKAH

181210012

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
BORNEO CENDEKIA MEDIKA PANGKALAN BUN
TAHUN 2022

PERSETUJUAN MENGUJI

PANITIA SIDANG UJIAN SKRIPSI SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BORNEO CENDIKIA MEDIKA PANGKALAN BUN

Pangkalan Bun, 22 September 2022

Komisi Penguji,

Penguji Anggota



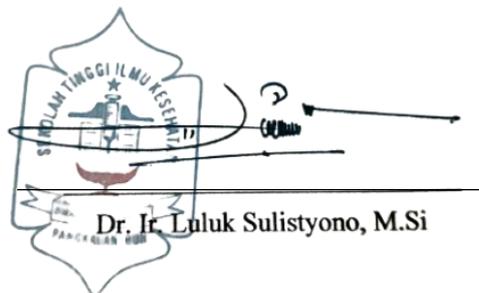
Joseph Billi, M.Farm

penguji Anggota



Yogie Irawan, S.Farm., M.Farm

Penguji Utama,



Dr. Ir. Luluk Sulistyono, M.Si

PENGESAHAN SKRIPSI

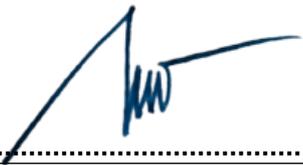
Judul skripsi : Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) Dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro

Nama : Mar'atus Sholikhah

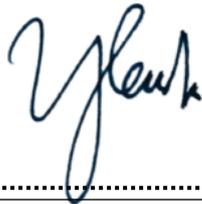
Nim : 181210012

Prodi : S1 Farmasi

Menyetujui,
Komisi Pembimbing



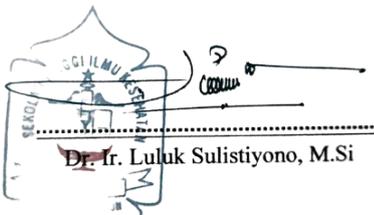
Joseph Billi, M. Farm



Yogie Irawan, S.Farm., M. Farm

Mengetahui,

Ketua STIKes BCM



Dr. Ir. Luluk Sulistiyono, M.Si

Kepala Program Studi



Yogie Irawan, S. Farm., M. Farm

Tanggal lulus : 22 September 2022

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mar'atus Sholikhah
Nim : 181210012
Tempat, Tanggal Lahir : Kotawaringin Barat, 07 Maret 2000
Institusi : Prodi S1 Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul : “Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) Dan Uji Nilai SPF Secara Invitro” adalah bukan karya orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila tidak benar bersedia mendapatkan sanksi.

Pangkalan Bun, 22 September 2022

Yang menyatakan



Mar'atus Sholikhah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Keajaiban kalimat basmallah adalah nyata dan tutunan Nabi Muhammad adalah sebenar-benarnya”

“Bagaimana ilmuku bisa menghalangiku dari api neraka, sedangkan menghalangiku dari maksiat saja tidak bisa”

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, yang telah memberikan semangat lahir batin dengan mendo'akan dan memberi dukungan dalam bentuk apapun dalam keadaan baik buruknya keadaan saya. Dan kepada kakak-kakak saya yang selalu saya sayangi dan saya hormati pun telah memberi semangat serta dukungan. Dan terakhir kepada adik saya, yang tidak pernah lupa mendo'akan saya.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotawaingin Barat pada tanggal 07 Maret 2000 dari ayah M. Soleh dan ibu Mustini. Penulis merupakan putri ketiga dari tiga bersaudara.

Pada tahun 2018 penulis dinyatakan lulus dari MA Manba'ul Ulum Kotawaringin Lama dan pada tahun yang sama masuk ke STIKes Borneo Cendikia Medika pangkalan Bun. Penulis memilih program studi S1 Farmasi. Adapun riwayat pendidikan penulis:

1. TK Melati Makarti Jaya lulus tahun 2006
2. SDN 02 Riam Durian lulus tahun 2012
3. SMPN 02 Kotawaringin Lama lulus tahun 2015
4. MA Salafiyah tahun 2016
5. MA Manba'ul Ulum lulus tahun 2018

Demikian riwayat hidup ini dibuat sebenarnya.

Pangkalan Bun, 22 September 2022



Mar'atus Sholikhah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “**Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) Dan Uji Nilai SPF Secara In vitro**”. Tujuan pembuatan skripsi penelitian ini adalah untuk memenuhi gelar Sarjana farmasi pada prodi S1 Farmasi di STIKes Borneo Cendikia Mendika. Dalam penyusunan skripsi penelitian ini, penulis mengalami kesulitan dan penulis menyadari dalam penulisan skripsi penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis juga menyadari, bahwa penyusunan skripsi Penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Luluk Sulistiyono., M.Si selaku Ketua STIKes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.
2. Yogie Irawan, S. Farm., M. Farm Selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi STIKes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun dan juga selaku dosen pembimbing 2 yang sudah memberikan ilmu, bimbingan dan pengarahan yang sangat bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Joseph Billi, M.Farm. Selaku dosen pembimbing 1 atas segala ilmu, waktu, bimbingan, dan arahan penelitian dalam penyusunan skripsi penelitian ini selama menempuh studi di Program Studi Farmasi.
4. Terima kasih kepada seluruh Dosen beserta staff dan karyawan Farmasi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan memfasilitasi penulis selama menempuh pendidikan program studi farmasi di STIKes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.
5. Ungkapan terimakasih dan penghargaan yang spesial penulis sampaikan dengan rendah hati dan rasa hormat kepada kepada orang tua penulis yang tercinta. Ayahanda (M. Soleh), Ibunda (Mustini), Kakak-kakak (Siti Khadiroh, Eko Wahyudi Purnomo, Abdul Rozak, Nur Anita) serta adik saya (Miskatul

Fadillah) seluruh keluarga tercinta yang telah memberi do'a, dukungan, dan perhatian yang selalu diberikan.

6. Sahabat-sahabat (Faisal Kurniawan dan Sundaka Sari Puspita Mahmud) yang membantu dalam memberi saran dan motivasi serta dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Rekan-rekan Farmasi angkatan 2018 telah memberikan bantuan yang tak ternilai, motivasi serta do'a bagi penulis.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu selama penyusunan penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang berlipat ganda atas jasa-jasa yang tak ternilai harganya untuk penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang Farmasi.

Pangkalan Bun, 21 Juni 2022



Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL DALAM..... | i |
| PERSETUJUAN MENGUJI..... | ii |
| PENGESAHAN SKRIPSI..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN..... | iv |
| RIWAYAT HIDUP..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR BAGAN..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |
| <i>ABSTRACT</i> | xvii |
| ABSTRAK..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II..... | 6 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Tinjauan Umum Biji Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.)..... | 6 |
| 2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.)..... | 6 |
| 2.1.2. Deskripsi Tanaman Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.)..... | 6 |
| 2.1.3. Kandungan Biji Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.)..... | 7 |
| 2.2. Kulit..... | 10 |
| 2.2.1. Epidermis..... | 11 |
| 2.2.2. Dermis..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3. Radiasi Sinar Ultra Violet | 15 |
| 2.4. Tabir Surya | 16 |
| 2.4.1. Tabir surya fisika | 17 |
| 2.4.2. Tabir surya kimia | 17 |
| 2.4.3. SPF (<i>sun protection factor</i>)..... | 17 |
| 2.5. Simplisia Dan Metode Penyarian | 19 |
| 2.5.1. Simplisia | 19 |
| 2.5.2. Metode penyarian..... | 20 |
| 2.6. Ekstraksi | 23 |
| 2.6.1. Ekstraksi | 23 |
| 2.6.2. Metode ekstraksi..... | 24 |
| 2.7. Skrining Fitokimia | 26 |
| 2.8. Studi Penelitian Yang Relevan | 27 |
| BAB III | 29 |
| KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS | 29 |
| 3.1. Kerangka konseptual | 29 |
| 3.2. Hipotesis | 31 |
| BAB IV | 32 |
| METODE PENELITIAN | 32 |
| 4.1. Waktu Dan Tempat | 32 |
| 4.1.1 Waktu Penelitian..... | 32 |
| 4.1.2 Tempat Penelitian | 32 |
| 4.2. Desain Penelitian | 32 |
| 4.3. Variabel | 33 |
| 4.3.1 Variabel Bebas | 33 |
| 4.3.2 Variabel Terikat | 34 |
| 4.3.3 Variabel Terkendali..... | 34 |
| 4.4. Populasi, Sampel Dan Teknik Sampling | 34 |
| 4.4.1. Populasi..... | 34 |
| 4.4.2. Sampel..... | 34 |
| 4.4.3. Teknik Sampling..... | 35 |
| 4.5. Alat Dan Bahan | 35 |

| | | |
|----------------------------------|---|-----------|
| 4.5.1. | Alat..... | 35 |
| 4.5.2. | Bahan | 35 |
| 4.6. | Definisi Operasional..... | 35 |
| 4.7. | Prosedur Penelitian..... | 37 |
| 4.7.1 | Pengumpulan Dan Pembuatan Simplisia Biji Mahoni..... | 37 |
| 4.7.2 | Standardisasi Simplisia | 37 |
| 4.7.3 | Pembuatan Ekstrak Dan Skrining Fitokimia..... | 40 |
| 4.8. | Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya | 41 |
| 4.9. | Evaluasi Sediaan Krim Tabir Surya | 42 |
| 4.9.1. | Uji Organoleptis..... | 42 |
| 4.9.2. | Uji Homogenitas | 42 |
| 4.9.3. | Uji pH..... | 43 |
| 4.9.4. | Uji Daya Sebar | 43 |
| 4.9.5. | Uji Daya Lekat..... | 43 |
| 4.10. | Penentuan Potensi Tabir Surya | 43 |
| 4.11. | Analisis Data..... | 44 |
| 4.12. | Skema Kerja..... | 46 |
| 4.12.1. | Alur Pembuatan Simplisia | 46 |
| 4.12.2. | Alur Pembuatan Ekstrak Etanol | 46 |
| 4.12.3. | Alur Formulasi Sediaan Krim | 47 |
| 4.12.4. | Alur Uji Sifat Fisik Sediaan Krim..... | 48 |
| 4.12.5. | Alur Penentuan Potensi Tabir Surya Dengan Nilai SPF..... | 48 |
| BAB V | | 49 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 49 |
| 5.1. | Determinasi Biji Mahoni | 49 |
| 5.2. | Pengumpulan Bahan Dan Pengolahan Simplisia | 49 |
| 5.3. | Ekstraksi Serbuk Simplisia Biji Mahoni (<i>Swietenia mahagoni (L.) Jacq.</i>) .. | 51 |
| 5.4. | Hasil Standardisari Simplisia | 52 |
| 5.5. | Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Mahoni..... | 54 |
| 5.6. | Hasil Pembuatan Sediaan Krim | 57 |
| 5.7. | Hasil Uji Karakteristik Sediaan Krim | 57 |
| 5.7.1 | Uji Organoleptis..... | 57 |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| 5.7.2 | Uji Homogenitas | 58 |
| 5.7.3 | Uji pH..... | 58 |
| 5.7.4 | Uji Daya Sebar | 59 |
| 5.7.5 | Uji Daya Lekat | 60 |
| 5.8. | Hasil Uji Nilai SPF Dengan Spektrofotometri UV-Vis..... | 60 |
| BAB VI..... | | 64 |
| KESIMPULAN | | 64 |
| 6.1. Kesimpulan..... | | 64 |
| 6.2. Saran | | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 65 |
| LAMPIRAN..... | Error! Bookmark not defined. | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---------------------------------|---|
| 2. 1 Pohon Mahoni..... | 6 |
| 2. 2 Buah Dan Biji Mahoni | 7 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| 2. 1 Studi Penelitian Terdahulu..... | 27 |
| 4. 1 Formulasi Sediaan Krim | 42 |
| 5. 1 Hasil susut pengeringan simplisia biji mahoni | 51 |
| 5. 2 Hasil rendemen ekstrak biji mahoni..... | 52 |
| 5. 3 Hasil pengujian parameter spesifik simplisia biji mahoni | 53 |
| 5. 4 Hasil pengujian parameter non spesifik simplisia biji mahoni | 54 |
| 5. 5 Hasil skrining fitokimia ekstrak biji mahoni..... | 55 |
| 5. 6 Hasil uji organoleptis krim ekstrak biji mahoni | 57 |
| 5. 7 Hasil uji homogenitas krim ekstrak biji mahoni | 58 |
| 5. 8 Hasil Uji pH krim ekstrak biji mahoni..... | 58 |
| 5. 9 Hasil Uji Daya Sebar krim ekstrak biji mahoni | 59 |
| 5. 10 Hasil Uji Daya Lekat krim ekstrak biji mahoni | 60 |
| 5. 11 Hasil uji nilai SPF krim ekstrak biji mahoni..... | 61 |

DAFTAR BAGAN

| | |
|--|----|
| 3. 1 Kerangka Konseptual..... | 29 |
| 4. 1 Alur Pembuatan Simplisia | 46 |
| 4. 2 Alur Pembuatan Ekstrak Etanol | 46 |
| 4. 3 Alur Formulasi Sediaan Krim..... | 47 |
| 4. 4 Alur Uji Fisik Sediaan Krim | 48 |
| 4. 5 Uji Nilai SPF..... | 48 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. Hasil Determinasi..... | 71 |
| 2. Proses Pembuatan Simplisia | 73 |
| 3. Standardisasi Simplisia | 73 |
| 4. Proses Pembuatan Ekstrak | 74 |
| 5. Formulasi Krim..... | 75 |
| 6. Hasil Uji Karakteristik Krim..... | 76 |
| 7. Proses Uji Nilai SPF | 77 |
| 8. Perhitungan | 77 |
| 9. Hasil SKrining Fitokimia..... | 83 |
| 10. Hasil Uji Nilai SPF | 84 |
| 11. Hasil Uji Statistik..... | 84 |
| 12. Logbook Penelitian | 85 |

ABSTRACT

FORMULATION OF SUNSCREEN CREAM ETHANOL EXTRACT OF MAHOGANY SEEDS (*Swietenia Mahagoni (L.) Jacq.*) AND IN VITRO SPF VALUE TEST.

Introduction: Radiation from UVA and UVB rays can cause photoaging, melanogenesis, and skin cancer. The highest secondary metabolite content of mahogany seeds is a flavonoid with antioxidants. This study aimed to determine the physical stability and sunscreen potency of mahogany seed (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) ethanol extract by testing the SPF value with the UV-Vis Spectrophotometry method.

Method: This research was conducted by making cream preparations with mahogany seed extract concentrations of 8%, 10%, and 14%. The measurement of the SPF value was carried out using the Mansyur equation at a wavelength of 290-320 nm with a time interval of 5 nm.

Result: Data analysis using One Way ANOVA test showed a significant value of $p < 0.05$, it can be concluded that there is an effect of differences in the concentration of ethanol extract of mahogany seeds (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) in the formulation of sunscreen cream on the SPF value in vitro.

Conclusion: The formulation of sunscreen cream from mahogany seed ethanol extract (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) with 8%, 10%, and 14% mahogany seed ethanol extract did not meet the requirements. In sunscreen cream preparations ethanol extract of mahogany seeds (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) with extract concentrations of 8%, 10% and 14%, respectively, namely 24,812 (moderate effect), 25,928 (moderate effect) and 39,037 (high protection).

Keyword: Mahogany seed, formulation, SPF value

ABSTRAK

FORMULASI KRIM TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL BIJI MAHONI (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) DAN UJI NILAI SPF SECARA IN VITRO

Pendahuluan: Radiasi akibat paparan berlebihan dari UVA dan UVB dapat menyebabkan *photoaging*, melanogenesis hingga kanker kulit. Kandungan metabolit sekunder tertinggi dari biji mahoni adalah flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik dan potensi tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan uji nilai SPF dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Metode: Penelitian ini dilakukan dengan membuat sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak biji mahoni yaitu 8%, 10% dan 14%. Pengukuran nilai SPF nya dilakukan dengan persamaan Mansyur pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval waktu 5 nm.

Hasil: Analisis data menggunakan uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dalam formulasi krim tabir surya terhadap nilai SPF secara in-vitro.

Kesimpulan: Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan ekstrak etanol biji mahoni 8%, 10% dan 14% tersebut tidak memenuhi persyaratan. Pada sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan konsentrasi ekstrak 8%, 10% dan 14% berturut-turut yaitu 24,812 (efek sedang), 25,928 (efek sedang) dan 39,037 (proteksi tinggi).

Kata kunci : Biji mahoni, formulasi, uji SPF

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki sinar matahari yang cerah. Sinar matahari ini mengandung infra merah dan ultraviolet (UV). Ultraviolet (UV) dari matahari memiliki panjang gelombang 200 sampai 400 nm. Manfaat dari sinar UV untuk manusia adalah kulit menghasilkan provitamin D, yang kemudian diubah menjadi vitamin D untuk membunuh bakteri (Cahyani dan Erwiyani, 2021). Sinar matahari mengandung spektrum sinar ultraviolet (UV), seperti UVB dan UVA, dan paparan yang berlebihan dapat merusak kulit. Efek samping ini disebabkan oleh stres oksidatif yang terjadi setelah terpapar sinar UV. Stres oksidatif yaitu kondisi yang diakibatkan dari adanya ketidakseimbangan antara pro-oksidan dan antioksidan yang terjadi karena produksi ROS (*reactive oxygen species*) yang berlebihan dan mengganggu mekanisme pertahanan antioksidan seluler (Puspitasari, *et al.*, 2019).

Hasil Data dari *Global Burden of Cancer* (GLOBOCAN) yang dirilis oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa pada tahun 2018 jumlah kasus dan kematian yang disebabkan kanker kulit sebesar 18,6 juta kasus dan 9,6 juta kematian (Kemenkes, 2019). Jenis kanker kulit yang paling umum adalah karsinoma sel basal (BCC) dan karsinoma sel skuamosa (SSC). Di Indonesia, dari 1.530 kasus kanker kulit, kasus terbanyak adalah karsinoma sel basal, yaitu sebesar 39,93% (Raseva *et al.*, 2018). Kanker kulit tersebut terbentuk akibat mutasi sel yang disebabkan beberapa hal. Pada penelitian Wibawa *et al.*, radiasi ultraviolet merupakan salah satu faktor resiko dalam patogenesis karsinoma sel basal. Sebagian lokasi karsinoma sel basal yang banyak diderita adalah area kulit yang sering terpapar sinar matahari, yaitu di ekstremitas atas (area bahu, lengan atas,

lengan bawah dan tangan), kepala, leher serta ekstremitas bawah (kaki) (Wibawa *et al.*, 2019).

Oleh karena itu, untuk mencegah terbentuknya sel kanker adalah dengan mengurangi paparan radiasi ultraviolet pada tubuh. Salah satu cara untuk mengurangi paparan radiasi ultraviolet adalah dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya berperan sebagai *photoprotectant* karena melindungi kulit dari sinar UV dengan cara menyerap, memantulkan, dan menghamburkan sinar matahari. Salah satu bahan alami yang dapat menghalangi sinar matahari dan berfungsi sebagai tabir surya adalah biji mahoni (Puspitasari, *et al.*, 2019). Biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L) Jacq*) adalah biji dari buah pohon mahoni yang terbukti mengandung antioksidan. Menurut Rasyad, *et al.*, biji mahoni mengandung alkaloid, steroid, saponin, terpenoid, dan flavonoid yang efektif sebagai antioksidan (Rasyad, *et al.*, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Koneri dan Pontororing, kandungan tertinggi pada ekstrak biji mahoni adalah kelompok flavonoid yaitu sebanyak 0,394%/100 gram, sedangkan jumlah terendah pada kelompok steroid (Koneri dan Pontororing, 2016). Pada penelitian Sari dan Mursiti, hasil isolasi ekstrak biji mahoni mengandung senyawa flavonoid dan merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan isoflavon, dibuktikan dengan adanya puncak spektrum pada 240 nm dan 236 nm pada spektrofotometer UV-Vis (Sari dan Mursiti, 2016). Hal ini didukung oleh penelitian Hajli yaitu flavonoid merupakan senyawa terbesar yang terdapat pada biji mahoni. Kelompok flavonoid dengan antioksidan tertinggi adalah flavon dan isofalvon (Hajli, 2011).

Aktivitas penyerapan sinar UV senyawa tabir surya diperoleh menggunakan transisi elektron untuk menentukan panjang gelombang maksimum senyawa tersebut. Efektivitas formulasi yang menjaga kulit dari radiasi UV umumnya ditunjukkan pada nilai SPF. SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan indikator

universal yang menentukan efektivitas sediaan atau zat yang terlindung dari radiasi UV (Cahyani & Erwiyani, 2021). Pada penelitian Ermawati *et al* (2020), Uji SPF secara *in vitro* dilakukan dengan mengukur absorbansi pada rentang panjang gelombang 290-320 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Ermawati, *et al.*, 2020). Menurut FDA (*Food and Drug Administration*), efektivitas formulasi diklasifikasikan menurut nilai SPF yaitu, bukan termasuk tabir surya (SPF kurang dari 2), efek minimum (SPF 2 sampai 11), efek medium (SPF 12 sampai 30) dan proteksi tinggi (SPF lebih dari 30). Di sisi lain, persyaratan minimum untuk Indonesia merupakan nilai SPF 4, serta semakin besar ukuran partikel, semakin tinggi nilai SPF (Aulia, *et al.*, 2014).

Kandungan flavonoid dalam biji mahoni mempunyai potensi sebagai antioksidan, dapat digunakan sebagai tabir surya yang sangat nyaman. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian terhadap formulasi tabir surya yang mengandung ekstrak alkohol dari biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dan uji nilai SPF secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil evaluasi sifat fisik dari formulasi sediaan krim ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*)?
2. Bagaimana potensi tabir surya dan pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dalam formulasi krim tabir surya terhadap nilai SPF secara *in-vitro*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menentukan hasil evaluasi sifat fisik dari formulasi sediaan krim ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*)
2. Menentukan potensi tabir surya dan pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dalam formulasi krim tabir surya terhadap nilai SPF secara in-vitro.

1.4. Manfaat Penelitian

A. Manfaat Teoritis:

1) Universitas dan keilmuan

- Dapat digunakan dalam konteks pendidikan, khususnya sebagai bagian dari Program Pendidikan Farmasi S1 STIKes BCM Pangkalan Bun.
- Untuk studi penelitian krim tabir surya ekstrak etanol dari biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dapat memberikan informasi hasil evaluasi formulasi dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) untuk pengembangan lebih lanjut dari formulasi yang dapat diterapkan masyarakat.

2) Masyarakat dan industri

Secara khusus, memaksimalkan manfaat sumber daya alam Indonesia biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*).

B. Manfaat praktis:

1) Peneliti

Para peneliti mendapat data dari tumbuhan yang tersedia dialam untuk memperluas pemikiran dan pengetahuan serta menerapkan teori untuk menguji aktivitas dan efektivitas antioksidan.

2) Universitas dan keilmuan

Meningkatkan pengetahuan penggunaan ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) sebagai krim tabir surya.

3) Masyarakat dan industri

- i. Dapat digunakannya ekstrak biji mahoni untuk krim tabir surya sebagai antioksidan.
- ii. Membuka pembudidayaan pohon mahoni sebagai sumber obat alternatif dalam pengobatan modern.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.).

2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.).

Taksonomi tumbuhan mahoni (*S. mahagoni* (L.) Jacq) menurut Aktsar, *et al.*, tahun 2019 adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Super Devisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Sapindales*
Famili : *Meliaceae*
Genus : *Swietenia*
Spesies : *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.

2.1.2. Deskripsi Tanaman Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.).



Gambar 2.1 Pohon Mahoni

Pohon mahoni memiliki nama latin yaitu “*Swietenia Mahagoni*” yang berasal dari genus “*Swiss*” yang dinamai menurut nama dokter dan ahli botani Belanda Dr. Gerard von Swieten, oleh Nikolaus Joseph von Jacquin. “*Swiss*”

adalah genus pohon tropis di bawah keluarga “*Meliaceae*”, yang ditandai dengan biji bersayap dan bantalan kepala sari antara benang sari (Dewanjee, *et al.*, 2020).

Mahoni adalah pohon tahunan yang bisa tumbuh mencapai 5 hingga 25 meter, dengan akar tunggang, batang bulat, banyak cabang, dan buah. Daun majemuk, tangkai daun lonjong, ujung dan pangkal runcing, tangkai daun menyirip. Bunga tanaman ini ada dalam tandan yang kompleks, dan muncul dari ketiak daun. Buahnya bulat, berlipat lima, berwarna coklat, biji pipih dan agak tebal, tepi berwarna hitam (Aktsar, *et al.*, 2019).

Di Indonesia sendiri terdapat tiga spesies mahoni: *S. macrofila* King dan *S. Mahagoni* Jacq. dan *Swietenia* sp. (Maslahat, *et al.*, 2012). Genus *Swietenia*, juga dikenal sebagai mahoni kayu keras, adalah spesies pohon tropis asli Amerika Latin dan umum di alam liar, dari Meksiko hingga Bolivia dan Brasil tengah. Mahoni ini juga tumbuh di Asia Tenggara dan Pasifik yaitu India, Indonesia, Filipina dan Sri Lanka (Aktsar, *et al.*, 2019).

2.1.3. Kandungan Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.).



Gambar 2. 2 Buah Dan Biji Mahoni

Biji mahoni mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid (Koneri dan Pontororing, 2016) dan terbukti mengandung antrakuinon, glikosida jantung, saponin dan minyak atsiri

sebagai fitonutrien. Kandungan tertinggi adalah kelompok flavonoid (Aktsar, *et al.*, 2019).

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang berasal dari polifenol, ditemukan secara luas pada tumbuhan dan makanan serta memiliki banyak sekali pengaruh bioaktif termasuk antivirus, anti-inflamasi, kardioprotektif, antidiabetes, anti kanker, anti penuaan, antioksidan dan lain-lain (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Flavanoid memiliki beberapa efek biokimia dan antioksidan yang terkait dengan berbagai penyakit seperti kanker, Alzheimer, aterosklerosis, dan lain-lain. Flavonoid sering dikaitkan dengan spektrum efek peningkatan kesehatan yang luas dan merupakan komponen yang sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi nutraceutical, farmasi, obat-obatan dan kosmetik. Hal ini karena aktivitas anti-oksidatif, anti-inflamasi, antimutagenik, antimikroba, anti-karsinogenik, vaskular yang kuat dan kemampuan menangkal radikal bebas (Karak, 2019).

Hal ini dikarenakan ia memiliki kemampuan untuk memetilasi flavonoid, meningkatkan perannya dalam pengobatan. Metilasi flavonoid oleh gugus hidroksil bebas atau atom C dapat meningkatkan stabilitas metabolisme dan meningkatkan transpor membran yang terjadi secara *in vivo*. Potensi bioaktif dari berbagai golongan senyawa flavonoid, terutama untuk antioksidan, dimana aktivitas antioksidan flavonoid secara *in vitro* tergantung pada regulasi gugus fungsi pada struktur inti. Konfigurasi dan jumlah gugus hidroksil berpengaruh nyata terhadap jalannya aktivitas antioksidan (Arifin dan Ibrahim, 2018).

b. Alkaloid

Alkaloid adalah sekelompok senyawa kimia alami, biasanya mengandung atom nitrogen dasar. Alkaloid diproduksi oleh berbagai organisme, termasuk bakteri, fungi, tumbuhan, dan hewan. Secara umum, alkaloid sangat beracun, meskipun dalam jumlah kecil memiliki efek terapeutik yang nyata. Senyawa ini digunakan untuk memastikan kelangsungan hidup tanaman terhadap mikroorganisme (aktivitas antibakteri dan antijamur), serangga dan herbivora (penekan makanan), serta terhadap tanaman lain dengan bahan kimia dengan aktivitas alergi. Karena itu, alkaloid digunakan untuk tujuan pengobatan. Senyawa ini memiliki rasa pahit tetapi biasanya aktif secara optik, berwarna, kristal, atau cair pada suhu kamar (Roy, 2017).

c. Saponin

Saponin adalah golongan senyawa amfifilik dengan berat molekul tinggi yang mengandung triterpenoid dan/atau aglikon steroid dalam bentuk gula lipofilik dan hidrofilik. Molekul besar terdiri dari dua bagian yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik: bagian sapogenin dan bagian gula (yaitu aglikon dan glikon). Bagian karbohidrat dapat diturunkan dari berbagai rantai oligosakarida seperti glukosa, galaktosa, pentosa dan sejenisnya. Sapogenin dapat berupa steroid atau triterpenoid.

Saponin diketahui memiliki rasa pahit, tidak enak dan biasanya ada dalam bentuk amorf yang tidak berwarna. Salah satu sifat penting saponin adalah bertindak sebagai zat aktif permukaan seperti sabun dan deterjen. Suatu tanaman obat yang mengandung saponin memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional, nutrasetikal dan produk farmasi. Saponin juga memiliki aplikasi farmasi sebagai bahan baku untuk produksi hormon, adjuvant imunologi, dan

sebagai obat. Beberapa saponin individu, terutama saponin QS-21, menunjukkan toksisitas rendah dan berpotensi digunakan sebagai adjuvant dalam pembuatan vaksin manusia (Nguyen, *et al.*, 2020).

d. Steroid

Steroid memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan garam dalam tubuh, mengendalikan metabolisme dan meningkatkan fungsi seksual dan perbedaan lain dalam fungsi biologis jenis kelamin. Steroid tanaman memiliki efek penurun kolesterol dan anti kanker (Maryam, *et al.*, 2020).

e. Terpenoid

Terpen adalah kelompok senyawa hidrokarbon organik yang diproduksi oleh tanaman yang berbeda. Terpenoid juga diproduksi oleh serangga. Senyawa ini sering mengeluarkan bau yang kuat dan dapat melindungi tanaman dari hewan pemakan tanaman dan predator lain. Terpenoid juga merupakan komponen penting dalam minyak atsiri berbagai tanaman dan bunga. Minyak atsiri biasanya digunakan untuk membuat parfum dan digunakan dalam perawatan seperti aromaterapi. Kebanyakan terpenoid tak berwarna, cairan tidak berbau yang memiliki berat jenis lebih rendah daripada air dan benar-benar menguap dengan adanya uap panas. Beberapa seperti Campor. Semua senyawa terpenoid larut dalam pelarut organik dan umumnya tidak larut dalam air. Kebanyakan terpenoid aktif secara optik. (Julianto, 2019).

2.2. Kulit

Kulit adalah organ yang menutupi seluruh permukaan luar tubuh dan juga merupakan organ terberat dan terbesar dalam tubuh manusia, terhitung 16% dari

berat badan. Kulit dibagi menjadi 3 lapisan utama: lapisan epidermis, lapisan dermis dan lapisan subkutan (Sari, 2015).

2.2.1 Epidermis

Epidermis adalah lapisan terluar dan terdiri dari epitel skuamosa berlapis dan stratum korneum. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel inti, tidak memiliki pembuluh darah atau limpa (Kalangi, 2013). Epidermis terdiri dari 5 lapisan (Sari, 2015).

1. Stratum basal

Pada lapisan ini umumnya terlihat gambaran mitotik sel, proliferasi selnya berfungsi untuk regenerasi epitel. Sel-sel yang ada di lapisan ini bermigrasi ke arah permukaan sel untuk memasok sel-sel di lapisan yang lebih superfisial (Kalangi, 2013). Sel-sel pada lapisan ini berbentuk kolumnar atau kuboidal dengan inti besar. Sel-sel terhubung ke stratum spinosum melalui koneksi desmosom dan hemidesmosom. Beberapa selnya bertindak sebagai sel induk untuk menghasilkan sel-sel baru untuk memperbaharui bagian epidermis, Sedangkan sisanya sel bergerak keluar dan berdiferensiasi menjadi matang untuk membentuk keratinosit lapisan atasnya, yaitu stratum spinosum. Sel-sel lapisan ini mengalami mitosis untuk membentuk sel-sel baru untuk membantu meremajakan kulit. Selain itu, lapisan ini terdiri dari sel-sel yang melakukan peran vital di kulit, seperti melanosit penghasil pigmen, kekebalan tubuh sel Langerhans, dan reseptor sentuhan sel Merkel. Banyak masalah kulit termasuk tumor sel basal dan psoriasis muncul di lapisan epidermis ini (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2. Stratum spinosum

Lapisan ini mengandung banyak lapisan sel poligonal besar dengan inti berbentuk oval dan sitoplasma biru. Jika dilihat dengan objektif 45x,

dinding sel yang berdekatan dengan sel sebelahnya sehingga dianggap menempel pada sel lain (Kalangi, 2013).

Stratum spinosum juga dikenal sebagai lapisan sel taju atau lapisan spinosus, terletak di antara stratum granulosum dan stratum basale epidermis. Sel-sel lapisan ini bertaju karena menampilkan penciutan dari mikrofilamen yang terjebak antara desmosom. Sel ini terdiri dari sel-sel penghasil keratin yang menghasilkan protein fibrilar yang disebut sitokeratin. Sitokeratin berkumpul untuk membentuk tonofibril di dalam sel yang pada gilirannya membentuk desmosom (koneksi antar sel). Keratinisasi dimulai di lapisan ini saja. Ada beberapa lapisan keratinosit polihedral di dalamnya dan yang paling dalam mempertahankan mitosis untuk membantu dalam penggantian sel-sel hoary eksternal (Dwivedi, *et al.*, 2019).

3. Stratum granulosum

Stratum granulosum adalah salah satu lapisan kulit setebal 3-5 sel yang membangun penghalang tahan air dari epidermis. Hal ini digunakan untuk mempertahankan kelembaban epidermis bawah dengan menghalangi aliran air dan zat lain yang larut dalam air ke permukaan di bawahnya. Sel-sel lapisan ini pipih dan berbentuk persegi panjang atau poligonal yang terdiri dari dua jenis butiran asimetris, yaitu, butiran pipih dan basofilik keratohyalin. Butiran ini mengeluarkan zat tertentu yang melakukan fungsi berbeda di dalam epidermis. Misalnya, butiran pipih mengeluarkan zat kaya lipid yang terakumulasi dalam matriks ekstraseluler untuk menahan sel-sel tertutup rapat satu sama lain dan menghindari kehilangan air. Basofilik keratohyalin mengeluarkan protein keratin, tonofilamen, dan filaggrin yang bersama-

sama membentuk struktur pra-keratin yang disebut tonofibril. Struktur ini bermain peran penting dalam keratinisasi (Dwivedi, *et al.*, 2019).

4. Stratum lusidum

Stratum lusidum adalah lapisan sel-sel mati yang rata dan rapat yang hanya dapat ditemukan di telapak tangan atau kaki. Hal ini ditemukan antara stratum granulosum dan stratum korneum dari lapisan epidermis. Hal ini dapat membantu memberikan peregangan, pemeriksaan air, dan pengurangan gesekan di kulit. Ketebalannya bervariasi ini ada di berbagai bagian tubuh tetapi paling tebal di telapak kaki dan telapak tangan (Dwivedi, *et al.*, 2019).

5. Stratum korneum

Lapisan terluar perlu dibangkitkan kembali dikarenakan akibat dari penggunaan dan kerusakan secara langsung oleh lingkungan. Hal ini dapat dicapai dengan stratum korneum, lapisan terluar epidermis. Lapisan ini terus mengeluarkan sel-sel keratinosit multilayer (tebal 10–30 sel) untuk menjaga kulit tetap segar dan sehat. Sel keratinosit dari stratum korneum mengeras seperti tanduk binatang dan, dengan demikian, dikenal sebagai "lapisan sel tanduk." Saat sel terluar bertambah tua, mereka segera rusak dan menjadi kurang aktif yang mengakibatkan terkelupasnya sel-sel mati untuk memberi ruang bagi sel baru setiap hari. Ini adalah proses tak henti-hentinya yang bisa memakan waktu hingga 28-50 hari tergantung pada usia seseorang. Proses shedding melambat seiring bertambahnya usia orang. Akibatnya, orang tua memiliki kulit kasar dan keriput (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2.2.2 Dermis

Kulit terdiri dari dua lapisan sel, lapisan terdalam atau lapisan bawah yang dikenal sebagai dermis. Lapisan kulit yang paling tebal terletak di bawah epidermis dan di atas lapisan subkutan. Karena adanya jaringan berserat dan elastis, melindungi kulit dan memberikan fleksibilitas. Dermis terdiri dari kelenjar keringat (mengatur suhu tubuh), pembuluh darah, pembuluh getah bening, folikel rambut, dan sebum (zat berminyak) yang melindungi kulit dari dehidrasi. Komponen ini mencapai permukaan kulit melalui lubang kecil pada kulit yang bertindak sebagai pori-pori. Dermis terdiri dari dua daerah yaitu dermis papiler dan dermis retikuler (Dwivedi, *et al.*, 2019).

1. Dermis papiler

Dermis papiler ditemukan di bawah persimpangan epidermal, lapisan tipis ini terdiri dari jaringan ikat longgar. Komponen yang meliputi protein kolagen, serat elastik, serat retikuler dan kapiler, dan lain-lain (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2. Dermis retikuler

Dermis retikuler adalah lapisan dermis yang paling tebal dan yang lebih dalam terletak tepat di atas lapisan subkutan. Ini berisi susunan jaringan ikat yang kompak yang meliputi sel mast, pembuluh darah, serat kolagen, fibroblas, ujung saraf, dan limfatik. Komponen dermis dikelilingi oleh zat seperti mukopolisakarida, kondroitin sulfat, dan glikoprotein. Sel dan komponen ditemukan di dermis (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2.3. Radiasi Sinar Ultra Violet

Sinar matahari merupakan sumber energi yang berguna bagi kehidupan manusia. Matahari dapat memancarkan berbagai jenis cahaya, baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat. Sinar matahari tampak adalah cahaya yang dipancarkan dalam bentuk gelombang yang lebih besar dari 400 nm, sedangkan sinar matahari dengan panjang gelombang antara 10 nm dan 400 nm, dianggap ultraviolet, tidak dapat dilihat dengan mata telanjang (Isfardiyana dan Safitri, 2014).

Untuk beberapa hal sinar ultra violet berguna untuk manusia yaitu diantaranya untuk mensintesa Vitamin D serta berfungsi untuk membunuh bakteri. Tetapi disamping manfaat tadi di atas sinar ultra violet bisa merugikan manusia jika terpapar di kulit manusia terlalu lama (Isfardiyana dan safitri, 2014). Radiasi ultra violet (UV) dari matahari terdiri dari UVA, UVB, dan UVC. UVA terdiri dari panjang gelombang 320 sampai 400 nm, UVB memiliki panjang gelombang 290 sampai 320 nm, dan UVC memiliki rentang panjang gelombang 100 sampai 290 nm, Radiasi yang paling berbahaya di antaranya adalah berasal dari UVC. Radikal bebas yang dihasilkan UVC ini terjebak oleh lapisan ozon sehingga tidak masuknya ke permukaan bumi.

Radikal bebas sendiri adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, tidak stabil dan sangat reaktif serta dapat menarik elektron dari lipid, protein, dan molekul lain, sehingga merusak integritas DNA (Arnandan dan Nuwarda, 2019). Radikal bebas bertanggung jawab atas sekitar setengah dari kerusakan akibat sinar UV. Radikal bebas ini mengarah pada mekanisme oksidasi yang selanjutnya mengatur reaksi yang dimediasi UV pada sel. Radiasi UV akan mengambil elektron dari konstituen seluler seperti: asam nukleat, asam urokanat, dan asam amino aromatik (triptofan dan tirosin). Hasil dari oksidasi tersebut

adalah produksi hidrogen peroksida, hidroksil, dan ROS (*reactive oxygen species*) (Dwivedi, *et al.*, 2019).

Radiasi UVA dapat menyebabkan *photoaging* dengan menargetkan matriks dermal. Paparan UV menyebabkan produksi ROS yang berlebihan seperti superoksida, hidrogen peroksida, radikal hidroksil, dan oksigen singlet yang merupakan kontributor utama penuaan kulit. Efek yang dihasilkan UV adalah stres oksidatif pada penuaan kulit biasanya disebut sebagai *photoaging*. Sinar UVA menyebabkan terjadinya perubahan fisiologi dermis yang berakibat pada perkembangan *photoaging*. Proses *photoaging* yang disebabkan UV juga menyebabkan kerusakan oksidatif DNA, terutama mtDNA.

Adapun radiasi UVB adalah diambilnya electron dari *deoxyribose nucleic acid* (DNA) sel epidermis. Pengambilan electron ini akan membentuk dimer-pirimidin siklobutana yang khas dan dimer ikatan silang pirimidin. Dimer-pirimidin ini akan mengganggu pasangan basa selama replikasi DNA dan menyebabkan melanogenesis kulit. Mekanisme ini melindungi kulit dari cedera UV tambahan dan mencegah transkripsi dengan aktivasi protein p53. Selanjutnya, cedera ini akan menyebabkan apoptosis keratinosit pada sel epidermis yang membentuk '*sun tan*'. Hal ini menjadi lebih mematikan ketika adanya kontribusi untuk aktivasi mutagenesis dan foto-karsinogenesis (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2.4. Tabir Surya

Tabir surya merupakan krim yang dioleskan secara topikal, yang diformulasikan untuk melindungi atau merawat kulit dari sengatan matahari (Dwivedi, *et al.*, 2019). Menurut Farmakope edisi V, Krim merupakan sediaan semi padat yang mengandung beberapa bahan aktif yang terlarut atau terdispersi dalam substrat yang sesuai. Pembatasan ini sekarang lebih ditujukan pada kosmetik dan produk kosmetik yang dapat dicuci dalam air yang terdiri dari emulsi

minyak dalam air atau dispersi mikrokristalin dari asam lemak rantai panjang atau alkohol dalam air (Depkes, 2014).

Saat ini, ada 17 bahan yang disetujui oleh FDA untuk digunakan sebagai tabir surya, yang secara luas dapat dikategorikan sebagai tabir surya fisika dan kimia (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2.4.1. Tabir surya fisika

Tabir surya fisik mengandung sejumlah partikel tidak larut yang memantulkan sinar berbahaya (Dwivedi, *et al.*, 2019). Tabir surya fisik juga dikenal sebagai tabir surya anorganik. Tabir surya fisik memiliki spektrum luas sehingga dapat melindungi dari paparan sinar UVA dan UVB, bersifat stabil, hipoalergenik dan tidak terserap oleh kulit, sehingga dapat digunakan bahkan oleh anak-anak (Minerva, 2019).

2.4.2. Tabir surya kimia

Tabir surya kimia dapat melindungi kulit dengan menyerap sinar matahari dan mengubahnya menjadi panas. Tidak disarankan pada anak di bawah usia 6 bulan, karena tabir surya dapat menembus kulit dan menyebabkan iritasi kulit (Minerva, 2019).

Tabir surya kimia membentuk lapisan tipis pelindung pada permukaan kulit untuk menembus melalui menyerap sinar UV. Saat ini sebagian besar tabir surya adalah campuran bahan kimia dan fisik. Beberapa contoh bahan-bahan ini adalah *Avobenzone*, *Ecamsule*, *Oxybenzone*, *Titanium Dioxide And Zinc Oxide* (Dwivedi, *et al.*, 2019).

2.4.3. SPF (*sun protection factor*)

Tabir surya membantu sistem pertahanan tubuh kita untuk menyerap atau memantulkan atau menyebarkan sinar matahari dan kemampuannya untuk melakukannya ditentukan oleh *sun protection factor* (SPF) (Dwivedi *et al.*, 2019). Kata SPF (*sun protection factor*) sering dijumpai dalam

sediaan kosmetik untuk perawatan kulit. SPF (*sun protection factor*) merupakan kemampuan tabir surya untuk melindungi kulit dari bahaya sinar UV (Minerva, 2019).

SPF dari tabir surya membandingkan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan sengatan pada kulit yang terlindung dari sinar matahari membutuhkan waktu yang sama untuk menyebabkan terbakar seperti kulit yang tidak terlindungi. Misalnya, SPF 15 akan membutuhkan waktu 15 kali lebih lama untuk memerahkan kulit daripada kulit yang tidak terlindungi (Dwivedi, *et al.*, 2019).

Penentuan nilai SPF dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan Mansur (Marsya, *et al.*, 2020):

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

Keterangan:

SPF : nilai SPF

CF : *Correct Factor* (=10)

EE : *Erythermal Effect Spectrum*

I : *Solar Intensity Spectrum*

Abs : nilai absorbansi

Nilai SPF dihasilkan dengan menghitung luas wilayah pada bawah kurva (AUC) antara 2 panjang gelombang yang berurutan memakai persamaan A.J. Petro:

$$[AUC]_{\lambda P-A}^{\lambda P} = \frac{A(p-a) + A(p)}{2} (\lambda(p) - \lambda(p-a)) \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Log SPF} = \frac{\sum AUC}{\lambda_n - \lambda_1} \times 2 \dots \dots \dots (2)$$

λ_p = absorbansi di panjang gelombang yang lebih tinggi diantara dua panjang gelombang

$A(p-a)$ = absorbansi di panjang gelombang yang lebih rendah diantara dua panjang gelombang yang berurutan

λ_p = panjang gelombang yang lebih tinggi diantara dua panjang gelombang yang berurutan

$\lambda(p-a)$ = panjang gelombang yang lebih rendah diantara dua panjang gelombang yang berurutan

λ_n = panjang gelombang terbesar diantara panjang gelombang 290 nm sampai diatas 290 nm yang mempunyai nilai absorbansi 0,050

λ_1 = panjang gelombang terkecil (290 nm) (Puspitasari, *et al.*, 2019).

2.5. Simplisia Dan Metode Penyarian

2.5.1. Simplisia

Simplisia adalah istilah yang sering digunakan untuk menunjukkan bahan obat alami dalam bentuk aslinya atau tidak berubah (Mukhriani, 2014). Simplisia juga dapat diartikan sebagai bahan alam yang belum mengalami pengolahan atau hanya digunakan sebagai obat yang telah

mengalami perlakuan setengah jadi, seperti pengeringan (Parfati, *et al.*, 2019).

Simplisia dibagi menjadi 3 yaitu;

1. Simplisia nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang dapat mengambil bentuk tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, sel tumbuhan, atau campuran ketiganya, seperti *Datura Folium* dan *Piperis nigri Fructus* (Mukhriani, 2014). Mekanisme kerjanya adalah dengan paksa mengeluarkan isi sel dari tumbuhan atau mengeluarkannya dari sel dengan cara tertentu, atau memperoleh bahan tumbuhan lain yang dipisahkan dari tumbuhan dengan cara tertentu (Utami, *et al.*, 2013).

2. Simplisia hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang dapat berupa zat bermanfaat yang didapatkan dari hewan dalam bentuk utuh atau kandungan didalamnya, tetapi tidak dalam bentuk kimia murni seperti minyak ikan (*Oleum icoris asseri*) dan madu (*Mel depuratum*) (Mukhriani, 2014).

3. Simplisia mineral atau pelikan

Simplisia mineral atau pelikan adalah Simplisia yang berupa pelikan atau mineral yang belum diolah dengan proses yang sederhana dan belum murni secara kimiawi (Utami, *et al.*, 2013).

2.5.2. Metode penyarian

1. Pengumpulan Bahan Baku (Panen)

Pemanenan dapat dilakukan dengan menggunakan tangan ataupun dengan mesin. Apabila pemanenan dilakukan secara langsung (*pick-up*), pemetik harus memilih bagian tanaman yang diinginkan, misalnya daun

muda yang akan dipanen, daun yang tua tidak boleh dipanen. dan tidak mengganggu bagian tanaman lainnya. Misalnya, tidak menggunakan peralatan logam sederhana yang mengandung senyawa fenol dan glukosa (Mukhriani, 2014).

2. Sortir basah

Pemisahan (sortasi) basah dilakukan setelah panen untuk memisahkan kotoran dan benda asing, bagian tua dan kecil serta bahan yang lebih halus atau kasar. Tanaman yang baik tidak mengandung lebih dari 2% bahan organik (Mukhriani, 2014).

3. Pencucian

Pencucian dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi mikroorganisme yang menempel pada bahan. Disarankan untuk langsung mencuci setelah panen karena hal ini dapat mempengaruhi kualitas bahan baku. Air bersih digunakan untuk mencuci, seperti air dari mata air, sumur, atau pompa. Penggunaan air kotor dapat mencegah pengurangan atau bahkan dapat terjadi peningkatan jumlah mikroorganisme dalam bahan. Ulangi proses pencucian / pembilasan 1-2 kali lagi jika masih kotor. Perlu diperhatikan bahwa pencucian harus dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah keluarnya zat-zat dalam bahan (Mukhriani, 2014).

4. Perajangan

Pemotongan dibuat untuk memudahkan proses lain seperti pengeringan, pengemasan, pemurnian dan penyimpanan. Pemotongan biasanya dilakukan hanya pada bahan yang besar dan tidak lunak seperti pada bagian akar, bagian rimpang, bagian batang, bagian buah dan lain-lain. Ukuran shredder tergantung pada bahan sumber yang digunakan dan

mempengaruhi kualitas Simplisia yang dihasilkan. Pemotongan terlalu tipis dapat mengurangi bahan aktif dalam bahan. Sebaliknya jika terlalu tebal, bahan relatif sulit untuk diturunkan kadar airnya dan memerlukan waktu pengeringan yang relatif lama serta bahan mungkin sedikit berjamur (Mukhriani, 2014).

5. Pengeringan

Pengeringan hasil pemotongan bisa dilakukan dengan menggunakan sinar matahari, oven, kipas angin, dan pengering dingin pada suhu antara 30°C dan 5000°C. Pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi dapat mengganggu pengoperasian bahan, sehingga menurunkan kualitasnya. Dimungkinkan juga untuk mengeringkan dengan *blower* dengan suhu 40-50°C. Kelebihan dari *blower* jenis ini adalah waktu pengeringannya sekitar 8 jam lebih pendek dari sinar matahari, karena memerlukan waktu lebih dari 1 minggu. Selain dua jenis pengering di atas, ada juga pengering baru, suhu mendekati suhu kamar, ruangan tertutup dan lebih bersih. Kelemahan dari *fresh dryer* adalah waktu pengeringan yang cukup lama, sekitar tiga hari. Untuk daun atau herba, kain hitam dapat ditutup dengan kain hitam, dengan pengering dingin atau cukup dengan tekanan udara (Mukhriani, 2014).

6. Sortir kering

Isolasi ini dilakukan untuk memisahkan benda asing seperti akar, pasir, kotoran ayam dan benda asing lainnya dari Simplisia. Sortasi adalah langkah terakhir dalam produksi produk kering sederhana sebelum pengemasan, penyimpanan, atau pemrosesan lebih lanjut. Setelah memilih Simplisia, timbang untuk menentukan hasil pasca panen (Mukhriani, 2014).

7. Pengemasan

Pengemasan dapat dilakukan di tempat kering sederhana. Kantong plastik, kertas atau linen dapat digunakan sebagai semacam kemasan. Persyaratan kemasan jenis ini adalah dapat menjamin kualitas produk yang dikemas, nyaman digunakan, penanganan tidak rumit, melindungi barang selama transportasi, tidak beracun dan tidak reflektif bereaksi dengan zat lain. Memiliki tampilan dan bentuk yang lebih menarik daripada isinya. Berikan setiap kemasan dengan label yang jelas seperti: nama bahan, bagian bahan nabati yang digunakan, tanggal kemasan, nomor/kode produksi, nama/alamat produsen, berat bersih, penyimpanan (Mukhrilan, 2014).

8. Penyimpanan

Simplisia dapat disimpan di ruangan normal (suhu ruangan) atau ber-AC. Ruangan harus bersih, relatif kering dan berventilasi baik. Parasit lebih menyukai udara yang hangat dan lembab, sehingga ventilasi yang baik sangat penting (Mukhriani, 2014).

2.6. Ekstraksi

2.6.1. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu bahan baku dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah ekstraksi, pelarut disaring dari sampel. Untuk mengisolasi senyawa tunggal, ekstrak awal sulit dipisahkan menggunakan teknik pemisahan tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal harus dipisahkan menjadi fraksi dengan polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani, 2014).

Proses ekstraksi khususnya pada bahan yang dari tanaman merupakan sebagai berikut (Mukhriani, 2014):

- a. Pengelompokan bagian tanaman, pengeringan dan penghalusan bagian tanaman
- b. Pemilihan Pelarut
 - (1) Pelarut polar yaitu air, etanol, metanol, dan aseton.
 - (2) Pelarut semi-polar yaitu etil asetat, diklorometana, dan aseton,
 - (3) Pelarut non-polar adalah n-heksana, petroleum eter, dan kloroform.

2.6.2. Metode ekstraksi

Macam-macam metode ekstraksi yang bisa digunakan yaitu :

1. Meserasi

Perendaman (meserasi) adalah metode ekstraksi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Metode ini cocok untuk skala kecil dan industri. Prosedur ini dilakukan dengan menempatkan bubuk herbal dalam pelarut yang sesuai dalam wadah inert tertutup pada suhu kamar. Ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan dalam sel tumbuhan. Setelah ekstraksi, pelarut disaring dari sampel. Kerugian utama dari metode perendaman ini adalah sangat memakan waktu dan membutuhkan pelarut dalam jumlah besar, dan beberapa senyawa mudah hilang. Tetapi di sisi lain, metode maserasi bisa menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

2. Ultrasound-Assisted Solvent Extraction

Metode ini adalah proses meserasi yang dimodifikasi menggunakan pancaran gelombang ultrasonik (sinyal frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah bubuk sampel ditempatkan dalam rendaman ultrasonik dan ultrasound. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanis pada sel sampai terbentuk rongga dalam sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan peningkatan laju ekstraksi (Mukhriani, 2014).

3. Perkolasi

Dalam metode perkolasi, bubuk sampel secara bertahap dibasahi dengan sabun (wadah silinder dengan katup di bagian bawah). Pelarut disemprotkan ke permukaan bubuk sampel dan perlahan-lahan dioleskan ke tanah. Keuntungan dari metode ini adalah sampel dituang berulang kali dengan pelarut baru. Namun kelemahannya adalah pelarut sulit menjangkau semua daerah bila sampel di dalam perkolator tidak homogen (Mukhriani, 2014).

4. Soxhlet

Hal ini dilakukan dengan menempatkan bubuk sampel dalam pembungkus selulosa (kertas saring dapat digunakan) di atas salinan yang ditempatkan pada botol dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai ditambahkan ke labu dan suhu rendaman diatur di bawah refluks. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi berlangsung terus menerus, sampel diekstraksi dari pelarut murni yang terbentuk melalui proses pemekatan, sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang tahan panas dapat terurai karena ekstrak berada pada titik didih yang tetap (Mukhriani, 2014).

5. Destilasi Uap

Distilasi uap memiliki proses yang serupa dan umumnya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri (campuran beberapa senyawa volatil). Selama pemanasan, uap kondensat dan distilat (dibagi menjadi dua bagian yang tidak dapat diukur) dikumpulkan dalam bejana yang terhubung ke kondensor. Kelemahan dari kedua metode ini adalah senyawa yang tahan panas dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014).

2.7. Skrining Fitokimia

Fitokimia adalah kajian ilmu yang mengkaji sifat dan hubungan senyawaan kimia metabolit sekunder pada tanaman. Metabolit sekunder juga bermanfaat bagi organisme hidup lainnya (Julianto, 2019).

Skrining fitokimia merupakan salah satu cara untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder bahan alam. Skrining fitokimia merupakan langkah awal yang memberikan gambaran tentang konsentrasi beberapa senyawa dan bahan alam yang diteliti. Skrining fitokimia dapat bersifat kualitatif, semi kuantitatif atau kuantitatif berdasarkan kriteria yang diinginkan. Penapisan fitokimia kualitatif dapat dilakukan dengan reaksi warna dengan reagen tertentu. Faktor penting yang mempengaruhi adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. Pelarut yang tidak sesuai menyebabkan bahan aktif yang ingin digunakan tidak terambil secara tidak benar dan lengkap (Vifta dan Advistasari, 2018).

2.8. Studi Penelitian Yang Relevan

Tabel 2. 1 studi penelitian terdahulu

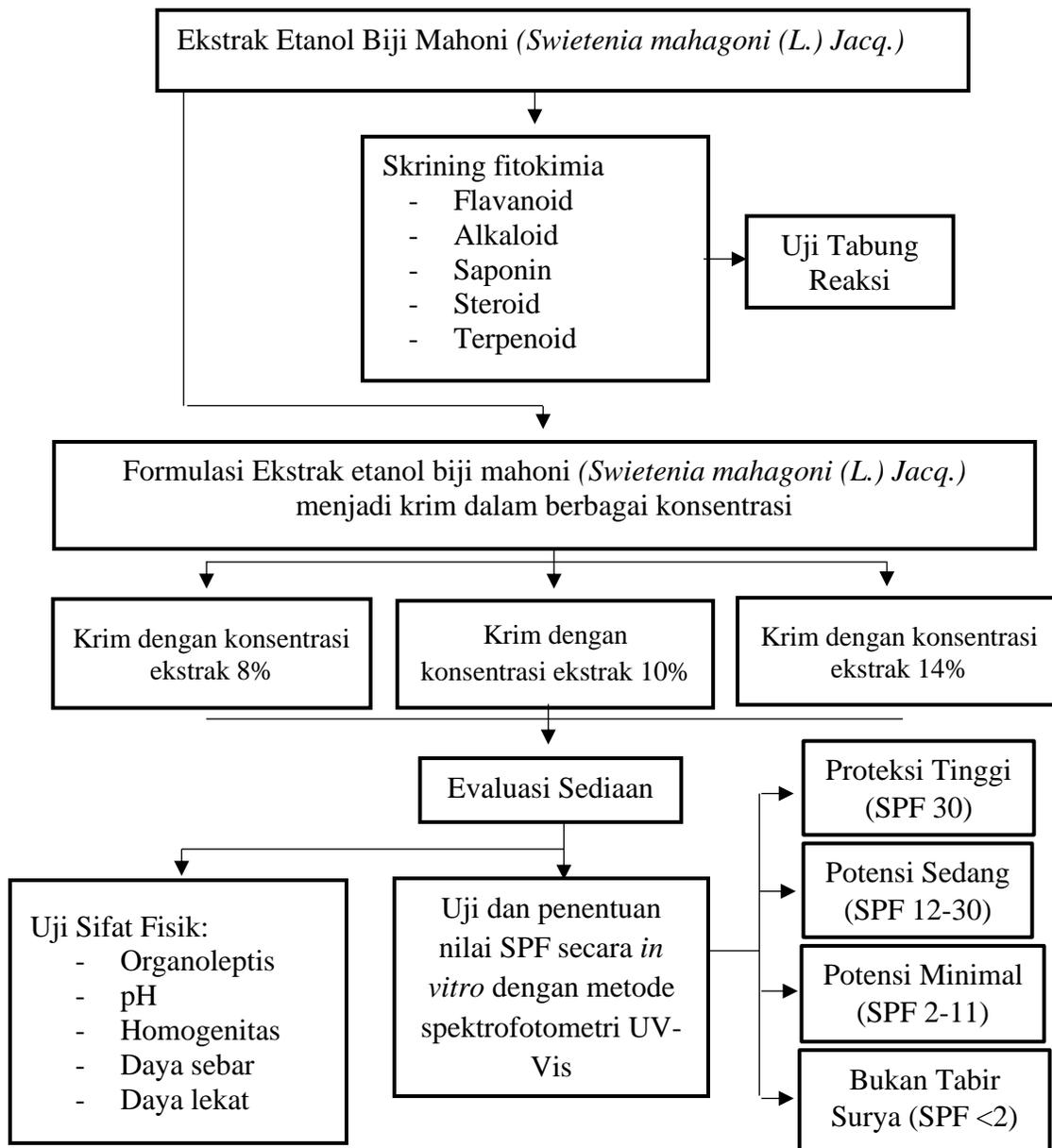
| No | Nama Peneliti, Tahun Dan Judul Penelitian | Persamaan | Perbedaan | Hasil Penelitian |
|----|---|---|--|--|
| 1 | Puspitasari, Dian. dkk (2019). Penentuan nilai SPF (<i>sun protection factor</i>) krim ekstrak etanol Bungan telang (<i>Clitoria ternatea</i>) secara invitro dengan metode spektrofotometri UV-Vis. | Menggunakan formulasi yang sama dengan perbedaan konsentrasi ekstraknya. Pada F1 mengandung 1% ekstrak, pada F2 mengandung 3% ekstrak, dan Formula 3 mengandung 5% ekstrak | Menguji ekstrak bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i>) dan dilakukannya penilaian indeks iritasi pada kelinci | Penentuan nilai SPF krim tabir surya ekstrak Bunga telang Formula I,II dan III didapat nilai SPF masing-masing adalah 3,58; 6,02 dan 12,83. Jadi konsentrasi optimum ekstrak Bunga telang adalah 5% yang terkandung dalam Formula III |
| 2 | Cahyani dan Erwiyani (2021) Formulasi dan uji <i>sun protection factor</i> (SPF) sediaan krim ekstrak etanol 70% daging buah labu kuning (<i>Curcubita Maxima Durch</i>) secara <i>in vitro</i> | Menggunakan mekanisme yang sama penentuan Nilai SPF ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan pada tiap formula tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang 290-320 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sampel ditimbang 0,1gram kemudian dilarutkan dalam 10 ml etanol p.a 96%. Nilai SPF ditentukan dalam 3 replika untuk setiap formulasi. Perkiraan faktor | Menguji formulasi krim ekstrak etanol 70% daging buah labu kuning (<i>Curcubita Maxima Durch</i>) dengan formula yang berbeda dan uji sifat fisiknya dilengkapi uji viskositas. Dan perhitungan dilakukan dengan persamaan mansyur dan perhitungan A.J. Petro. | Nilai SPF yang dicapai pada krim tabir surya berbasis ekstrak etanol 70% daging buah labu kuning (<i>Cucurbita maxima Durch</i>) pada konsentrasi 0%, 5%, 10% dan 15% adalah 0,59 (tidak ada efek tabir surya), 2,82 (minimal), 4,43 (sedang), 6,98 (ekstra) berdasarkan perhitungan Manshur dan 1,28 (tanpa tabir surya), 3,80 (minimum), 7,55 (tambahan), 25,22 (tambahan) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | perlindungan matahari dengan cara yang sama menggunakan metode mansur. | | menurut perhitungan AJ. Petro. Sediaan krim dengan konsentrasi 15% merupakan preparat terbaik dalam hal efektivitas perlindungan sinar matahari. |
| 3 | Marsya <i>et al</i> (2020) <i>Candidate for natural halal cosmetic ingredients: determination of total phenolic level dan SPF value from extract and purified extract seeds of Swietenia Mahagoni Jacq.</i> | Pengukuran nilai SPF nya menggunakan persamaan Mansur yang diukur nilai absorbansinya pada Panjang gelombang 290-320 nm Sama-sama menggunakan biji mahoni sebagai sampelnya | Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar fenolik dengan mereaksikan larutan sampel dengan reagen folin-ciocalteu dan menggunakan Panjang gelombang 749 nm. | Kandungan total fenolik ekstrak etanol mendapatkan rata-rata 1.849mg GAE/g, sedangkan ekstrak murni mendapatkan rata-rata 2.517mg GAE/g. Ekstrak etanol dan ekstrak murni biji mahoni memiliki potensi yang lebih rendah sebagai tabir surya. Nilai SPF yang diperoleh dari ekstrak etanol adalah 0,66, sedangkan nilai SPF pada ekstrak murni adalah 1,18. |

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka konseptual



Bagan 3. 1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual di atas menggambarkan apa yang ingin peneliti lakukan adalah memformulasikan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) serta menentukan nilai SPF yang terkandung didalam biji mahoni yang diketahui bahwa biji mahoni tersebut memiliki kandungan flavonoid yang tinggi sebagai antioksidan. Ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) yang sudah dihasilkan dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% kemudian dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid dalam ekstrak etanol biji mahoni, kemudian dilanjutkan dengan dilakukan uji reaksi untuk memastikan ada tidaknya senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid dalam ekstrak etanol biji mahoni.

Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan tiga formula krim tabir surya menggunakan ekstrak biji mahoni dengan perbedaan pada jumlah zat aktif. Pada Formula 1 mengandung 8% ekstrak biji mahoni, Formula 2 mengandung 10% ekstrak biji mahoni dan Formula 3 mengandung 14% ekstrak biji mahoni. Selanjutnya ketiga formulasi tersebut dilakukan evaluasi sediaan dengan melakukan uji sifat fisiknya yang terdiri dari uji organoleptis dengan mengamati warna, bentuk dan aroma sediaan. Lalu uji pH dengan diencerkan dengan aquades kemudian dicek pH nya. Selanjutnya uji homogenitas dilakukan dengan mengambil sampel dan dioleskan pada kaca transparan dan diamati. Pada uji daya sebar dilakukan dengan sampel diletakkan diatas kaca bulat yang memiliki diameter 15 cm, kaca lain diletakkan diatasnya selama 1 menit dan amati. Lalu pada uji daya lekat dilakukan dengan cara yang sama dengan uji daya sebar hanya saja diatas kaca diberi beban 1 kg selama 5 menit dan amati. Dan juga dilakukan uji dan penentuan nilai SPF secara in vitro dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada ketiga formulasi tersebut. Ketiga formulasi krim tabir surya ekstrak biji mahoni dilarutkan dalam etanol 70% kemudian diukur pada panjang gelombang 290-320 nm dengan nilai absorbansi setidaknya 0,05. Dan setiap ulangan

dilakukan sebanyak tiga kali. Kemudian nilai SPF ditentukan dengan nilai absorbansi. Setelah dilakukan perhitungan, nilai SPF krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dapat ditentukan berdasarkan nilai SPF nya yaitu bukan tabir surya ($SPF < 2$), efek minimal ($SPF 2-11$), efek sedang ($SPF 12-30$) dan proteksi tinggi ($SPF > 30$). Sehingga dapat diketahui formula mana yang memiliki nilai SPF tertinggi dengan kestabilan sediaan yang baik.

3.2. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan rumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H1: Hasil evaluasi sifat fisik dari formulasi sediaan krim ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) stabil sesuai standar stabilitas sediaan krim
2. H1: Adanya pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dalam formulasi krim tabir surya terhadap nilai SPF secara in-vitro.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Waktu Dan Tempat

4.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama sebulan sejak awal bulan juni 2022- agustus 2022

4.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lab Teknologi Farmasi yang terletak di STIKES BCM Pangkalan Bun, Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

4.2.Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium yang dirancang dengan menggunakan metode *Post Test Control Group Design*.

Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dilakukan dengan membuat tiga formulasi dengan konsentrasi yang berbeda Formula 1 mengandung 8% ekstrak biji mahoni, Formula 2 mengandung 10% ekstrak biji mahoni dan Formula 3 mengandung 14% ekstrak biji mahoni. Dari ketiga formulasi tersebut dapat dilihat nilai SPF nya dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Adapun rancangan penelitian ini dilakukan dengan 5 langkah, sebagai berikut:

Langkah 1 : Pembuatan simplisia biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*).

Langkah 2 : Ekstraksi metabolit dilakukan dengan metode maserasi pada biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan pelarut etanol

70% selama 3x24 jam dengan perbandingan 1: 5, kemudian dilakukan skrining fitokimia.

Langkah 3 : Membuat formulasi krim ekstrak etanol 70% biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*).

Langkah 4 : Dilakukan evaluasi sifat fisik untuk ketiga formulasi sediaan krim tabir surya dari ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*). Uji sifat fisik yang akan dilakukan adalah uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat.

Langkah 5 : Menentukan nilai SPF aktif dari masing-masing formulasi sediaan krim tabir surya dari ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Setelah nilai SPF didapat maka dapat digolongkan potensi tabir surya pada masing-masing formulasi berdasarkan nilai SPF nya.

4.3. Variabel

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) yang dibuat dengan konsentrasi yang berturut-turut yaitu 8%, 10% dan 14% untuk kemudian diukur nilai SPF dari masing-masing konsentrasi agar dapat diketahui potensi tabir surya nya.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah karakteristik fisik sediaan krim (organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat) dan nilai SPF yang didapat dari masing-masing konsentrasi untuk mengetahui potensi tabir surya dari krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*)

4.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah alat, beban yang digunakan pada uji daya lekat, uji daya sebar, dan suhu yang digunakan untuk menguji stabilitas krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*).

4.4. Populasi, Sampel Dan Teknik Sampling

4.4.1. Populasi

Menurut Sugiono (2011), Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subyek dengan sifat dan karakteristik tertentu yang telah peneliti pelajari dan buat kesimpulannya. Adapun populasi pada penelitian ini adalah biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) yang terdapat di Kotawaringin Lama, Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

4.4.2. Sampel

Menurut Sugiono (2011), Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik populasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 2 kg biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) yang sudah dilepas dari kulit bijinya.

Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini adalah biji mahoni segar, biji tua yang ditandai dengan kulit biji berwarna coklat tua, biji berwarna putih, tidak rusak, tidak berjamur, tidak dimakan ulat.

Dan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah biji mahoni kering, biji yang masih muda, biji yang rusak, berjamur dan dimakan ulat.

4.4.3. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan pada pengambilan sampel adalah teknik *non-random/probability sampling* dengan metode *purposive sampling*. Menurut Sugiono (2011), Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Menurut Sujarweni (2016), *purposive sampling* adalah prosedur pengambilan sampel dengan pertimbangan atau kriteria.

4.5. Alat Dan Bahan

4.5.1. Alat

Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, blander, oven, *rotary evaporator*, timbangan analitik, batang pengaduk, kertas saring, baskom, pot krim, corong, pH meter, gelas objek, cawan petri, stopwatch, pemberat, alat uji daya lekat, sentrifugasi, satu set alat pengukur daya sebar, spektrofotometer UV-Vis, mortir, stemper, ayakan, pipet ukur, pipet tetes, pipet volume, cawan porselein, kertas label.

4.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*), larutan etanol 70%, cera alba, etanol 96%, metil paraben, kloroform, reagen mayer, HCl pekat, logam Mg, vaselin alba, reagen Limberman-Burchard, propilenglikol, asam stearat, triethanolamine, aquadest.

4.6. Definisi Operasional

1. Pohon mahoni adalah pohon tahunan yang bisa tumbuh dari 5 hingga 25 m, dengan akar tunggang, batang bulat, banyak cabang, dan buah. Daun

majemuk, tangkai daun lonjong, ujung dan pangkal runcing, tangkai daun menyirip. Bunga tanaman ini ada dalam tandan yang kompleks, dan muncul dari ketiak daun. Buahnya bulat, berlipat lima, berwarna coklat, biji pipih dan agak tebal, tepi berwarna hitam (Aktsar, *et al.*, 2019).

2. Ekstrak etanol biji mahoni merupakan simplisia dari biji mahoni yang kemudian diekstraksi dengan cara maserasi selama 3 hari dalam pelarut etanol 70% dan diuapkan hingga kental.
3. Formulasi merupakan proses pembuatan sediaan dengan merancang komposisi baik bahan aktif maupun bahan tambahan yang diperlukan untuk membuat sediaan tersebut.
4. Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan aktif yang terlarut atau terdispersi dalam substrat yang sesuai. Krim tabir surya adalah krim yang dioleskan secara topikal, yang diformulasikan untuk melindungi atau merawat kulit dari sengatan matahari (Dwivedi, *et al.*, 2019).
5. Sifat fisik sediaan krim tabir surya dievaluasi dengan uji organoleptis, pH, homogenitas, daya lekat dan daya sebar.
6. Penentuan potensi tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF (*Sun Protection factor*) yang merupakan indikator dari efektifitas kemampuan suatu produk yang memiliki sifat UV protector.
7. Spektrofotometri UV-Vis adalah metode yang digunakan untuk mengukur absorbansi dari sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*). Absorbansi tersebut diukur untuk kemudian ditentukan nilai SPF dari sediaan krim agar dapat ditentukan potensi tabir surya dari masing-masing formula.

4.7. Prosedur Penelitian

4.7.1 Pengumpulan Dan Pembuatan Simplisia Biji Mahoni

Sampel diambil berdasarkan kriteria tertentu dan sampel yang diambil adalah biji mahoni. Jadi, buah yang dipilih adalah buah yang sudah tua, karena menghasilkan bahan bakunya ingin dikumpulkan yaitu dalam bijinya. Buah ini diambil dari lingkungan Perumahan PKS PT. BGA Kotawaringin Lama, Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Sampel yang sudah didapatkan kemudian dilakukan sortasi basah yaitu memisahkan biji dari kulit luarnya dan bagian tanaman lain yang tidak perlu. Selanjutnya biji mahoni dicuci dengan air bersih yang mengalir untuk meminimalkan jumlah mikroorganisme. Bahan baku yang telah dicuci lalu ditimbang untuk mengetahui bobot awalnya. Kemudian bahan baku dirajang kecil-kecil agar permukaannya melebar. Bahan baku yang telah dirajang ini kemudian keringkan dalam oven atau dilakukan pengeringan berventilasi (dianginkan). Jika menggunakan oven, syarat pengeringannya adalah dengan menggunakan suhu 50°C. Selanjutnya dilakukan penimbangan kembali untuk mengetahui bobot akhirnya. Kemudian dilakukannya proses sortasi kering untuk memilih bahan yang terbakar (gosong) atau bahan yang rusak selama pengeringan. Simplisia yang telah di sortasi kering, blender hingga menjadi bubuk halus, kemudian disaring dengan ayakan mesh 20 dan disimpan dalam toples kaca gelap dengan silika gel untuk mencegah kerusakan akibat jamur dan material.

4.7.2 Standardisasi Simplisia

1. Identitas Simplisia

Identitas simplisia ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan suatu identitas secara objektif dari nama dan spesifik tumbuhan yang digunakan. Identitas simplisia adalah mendeskripsikan tatanama

simplisia atau ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian dari suatu tanaman yang digunakan, kemudian nama tumbuhan tersebut dalam bahasa Indonesia (Rahamdiah, 2009).

2. Pengamatan Organoleptis

Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan panca indra untuk mendeskripsikan warna, bau dan rasa dari simplisia (Depkes, 2000). Pengamatan ini bertujuan untuk pengenalan awal sederhana yang dilakukan dengan seobyektif mungkin (Rahamdiah, 2009).

3. Penetapan Kadar Sari Larut Air

Sebanyak 5 gr simplisia kering, dimeserasi selama 24 jam dalam 100 ml air-kloroform (2,5 ml kloroform dilarutkan dalam aquadest ad 100 ml) menggunakan labu tersumbat. Pada 6 jam pertama, sering-sering kocok labu tersumbat tersebut dan biarkan selama 18 jam. Setelah 24 jam, dilakukan penyaringan dan sebanyak 20 ml filtrat diambil kemudian diuapkan diatas *water bath* hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara. Kemudian cawan berisi residu dipanaskan pada oven dengan suhu 105°C selama 1 jam.

Penetapan kadar sari larut air, dihitung dengan rumus (WHO, 2011):

$$\% \text{ kadar sari larut air} = \frac{W2 - W0}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

$W0$ = berat wadah kosong (g)

$W1$ = berat ekstrak awal (g)

$W2$ = berat cawan + residu yang telah dioven (g)

4. Penetapan Kadar Sari Larut Etanol

Sebanyak 5 gr simplisia kering, dimeserasi selama 24 jam dalam 100 ml etanol 96% menggunakan labu tersumbat. Pada 6 jam pertama, sering-sering kocok labu tersumbat tersebut dan biarkan selama 18 jam. Setelah 24 jam, dilakukan penyaringan dan sebanyak 20 ml filtrat diambil kemudian diuapkan diatas *water bath* hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara. Kemudian cawan berisi residu dipanaskan pada oven dengan suhu 105°C selama 1 jam.

Rumus :

$$\% \text{ kadar sari larut etanol} = \frac{W2 - W0}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

$W0$ = Bobot cawan kosong (g)

$W1$ = Bobot ekstrak awal (g)

$W2$ = Bobot cawan + residu yang dioven (g)

5. Penetapan Kadar Air

Metode ini digunakan untuk menentukan kadar air suatu sampel. Pengukuran dapat dilakukan pada suhu 105°C dengan menggunakan alat yang disebut *Moisture balance*. Masukkan sampel 1-2 gram ke dalam instrumen, tunggu hingga instrumen selesai dan menampilkan kadar air (<10%).

6. Penetapan Susut Pengeringan

Penetapan kadar ini dilakukan dengan cara menimbang cawan/botol porselen kosong yang telah dibersihkan dan keringkan dalam oven pada suhu 105°C ± 30 menit, kemudian dinginkan dalam

desikator \pm 15 menit, timbang botol kosong tersebut dan timbang \pm 2 gram sampel. Sampel dikeluarkan, ditempatkan dalam gelas kimia (cawan) dan dipanggang pada suhu kamar selama 30 menit pada suhu 105 °C. Dinginkan pelat seluruhnya dalam desikator dan timbang pelat serta sampel yang telah dikeringkan untuk menentukan susut pengeringan akhir (SNI, 1998).

Rumus Susut Pengeringan :

$$\% \text{ Susut pengeringan} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

4.7.3 Pembuatan Ekstrak Dan Skrining Fitokimia

a. Tahap Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Mahoni

Biji mahoni yang telah dikeringkan lalu diblender sampai diperoleh bubuk halus. 500g biji mahoni disimpan dalam toples gelap yang bersih dan tertutup rapat, 2500 ml pelarut etanol 70% ditambahkan selama 1x24 jam dengan 2 kali remeserasi dengan perbandingan 1:5. Ekstraksi dilakukan pada suhu kamar dan harus sering diaduk. Kemudian disaring dengan kertas saring. Ekstraksi pelarut dengan flavonoid menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C untuk mendapatkan ekstrak pekat. hal ini dikarenakan flavonoid akan rusak pada suhu tinggi. Ekstrak cair yang dihasilkan kemudian diencerkan dengan dosis penelitian.

$$\% \text{ Rendemen ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat bahan yang diektrak}} \times 100\%$$

b. Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Mahoni Dengan Pereaksi Kimia

1) Identifikasi Flavanoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara 1 ml ekstrak ditambahkan beberapa tetes HCl pekat dan logam Mg, hasil positif ditandai dengan

perubahan warna menjadi merah atau merah kehitaman (Marsya, *et al.*, 2020).

2) Identifikasi Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara 1 ml ekstrak ditambahkan beberapa tetes reagen mayer, hasil positif ditandai dengan adanya endapan putih atau kuning pucat (Yasotha, *et al.*, 2019)

3) Identifikasi Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara 1 ml ekstrak ditambahkan aquadest kemudian dikocok, hasil positif ditandai dengan adanya busa atau buih (Marsya, *et al.*, 2020).

4) Identifikasi Steroid

Uji steroid dilakukan dengan cara 1 ml ekstrak ditambahkan beberapa tetes reagen Lieberman-Burchard, hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu, merah atau jingga (Marsya, *et al.*, 2020).

5) Identifikasi Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan cara 1 ml ekstrak ditambahkan beberapa tetes reagen Lieberman-Burchard, hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi biru (Marsya, *et al.*, 2020).

4.8. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya

Sediaan krim tabir surya dibuat dengan mencampurkan fase air dan fase minyak. Adapun fase air pada formulasi ini adalah propilenglikol, triethanolamine, metil paraben dan aquadest, sedangkan fase minyak nya adalah asam stearat, cera alba dan vaselin alba. Kemudian bahan dicampur sampai membentuk basis yang

bagus, setelah itu baru ditambahkan ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*).

Pembuatan formulasi sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) adalah sebagai berikut (Puspitasari, 2019):

Tabel 4. 1 Formulasi Sediaan Krim

| Bahan | F1 | F2 | F3 |
|---------------------|-------|-------|-------|
| Ekstrak biji mahoni | 2,4 | 3 | 4,2 |
| Propilenglikol | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| Asam stearate | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Cara alba | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Vaselin alba | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| Triethanolamine | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| Metil paraben | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Aquadest | Ad 30 | Ad 30 | Ad 30 |

4.9. Evaluasi Sediaan Krim Tabir Surya

4.9.1. Uji Organoleptis

Pada pengujian ini sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) diamati secara organoleptis yaitu warna sediaan, bentuk sediaan dan aroma sediaan. (Puspitasari, 2019)

4.9.2. Uji Homogenitas

Pada pengujian ini sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dilakukan dengan mengambil sampel krim sebanyak 1 gram kemudian dioleskan pada sekeping kaca yang transparan, kemudian dilihat jika terjadi pemisahan fase air dan fase minyaknya (Puspitasari, 2019).

4.9.3. Uji pH

Pada pengujian ini sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dilakukan dengan mengambil sampel krim sebanyak 0,5 gram, kemudian diencerkan dengan aquadest sebanyak 5 ml. setelah itu di cek pH dari formula tersebut (Puspitasari, 2019).

4.9.4. Uji Daya Sebar

Letakkan 0,5 g krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) pada kaca bundar berdiameter 15 cm dan biarkan kaca lainnya berada di atasnya selama 1 menit. Ukur diameter penyebaran krim. Setelah itu, tambahkan beban ekstra 50 g dan diamkan selama 1 menit. Lakukan 3 percobaan lagi, tambah beban sebanyak 50 g setiap kali, diamkan selama 1 menit dan ukur diameternya (Puspitasari, 2019).

4.9.5. Uji Daya Lekat

Letakkan total 0,5 gram tabir surya pada objek kaca dengan area yang ditentukan. Tempatkan objek kaca lain di atas krim. Diberi beban 1 kg selama 5 menit. Kaca target dilekatkan pada instrumen uji, lepas berat sebanyak 80 gram. Catat waktu ketika dua benda kaca dilepaskan (Puspitasari, 2019).

4.10. Penentuan Potensi Tabir Surya

Nilai SPF ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan pada setiap formulasi setiap 5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290-320 nm. Preparat ditimbang 5 g dan kemudian dilarutkan dalam 50 ml etanol 70%. Dibuat 3 replikasi penentuan SPF dibuat untuk setiap formulasi. Hasil absorbansi yang diperoleh kemudian dicatat dan digunakan metode Mansur (Puspitasari & Kusuma, 2018).

Penentuan nilai SPF dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan Mansur (Marsya, *et al.*, 2020):

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

Keterangan:

SPF : nilai SPF

CF : *Currect Factor* (=10)

EE : *Erythermal Effect Spectrum*

I : *Solar Intensity Spectrum*

Abs : Nilai absorbansi

Setelah diketahui nilai SPF nya maka dapat ditentukan potensi tabir surya pada masing-masing formula krim tersebut. Berdasarkan FDA (*Food and Drug Administration*), efektivitas formulasi dikelompokkan menurut nilai SPF mereka. Jadi tidak terdapat efek perlindungan matahari (SPF < 2), efek minimal (SPF 2-11), efek sedang (SPF 12-30), serta kapasitas perisai tinggi (SPF 30). Di sisi lain, persyaratan minimum buat Indonesia merupakan nilai SPF 4, serta semakin besar ukuran partikel, semakin tinggi nilai SPF (Aulia, *et al.*, 2014).

4.11. Analisis Data

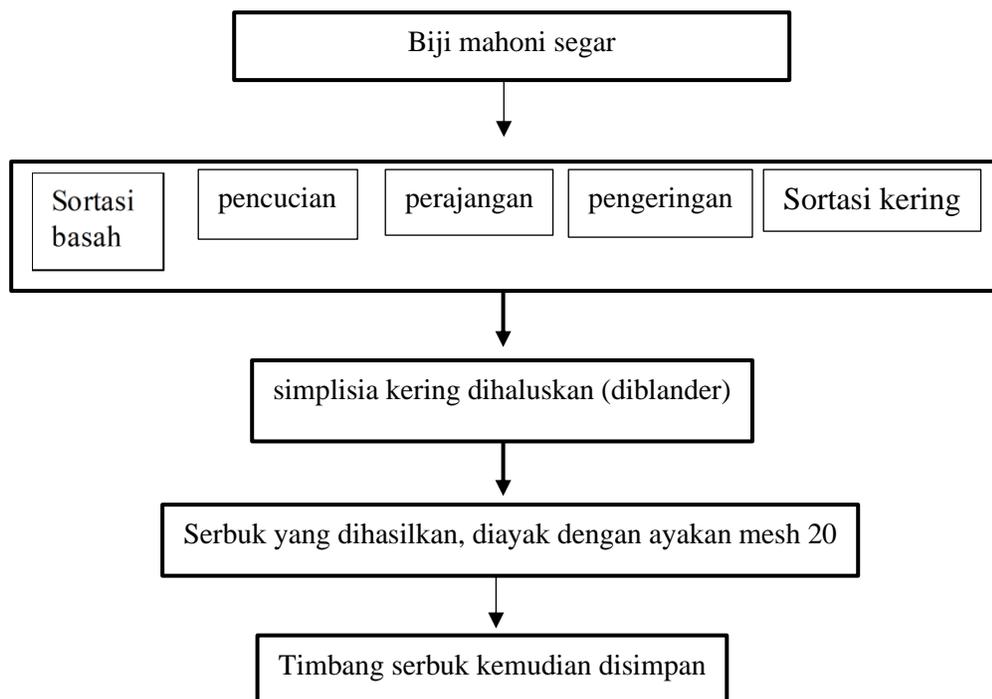
Hasil data dari formulasi sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dapat dilakukan dengan pengujian fisik sediaan berupa data yang diperoleh pada masing-masing konsentrasi pada pengamatan organoleptis, nilai pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan disajikan dalam bentuk tabel.

Selanjutnya penentuan efektifitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF (*Sun Protection factor*) yang merupakan indicator dari efektifitas kemampuan suatu produk yang memiliki sifat UV protector. Penentuan ini dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Analisis data menggunakan *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai SPF yang didapatkan terhadap konsentrasi krim yang digunakan. Apabila didapatkan hasil H_0 diterima maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji *honestly significant different* (HSD).

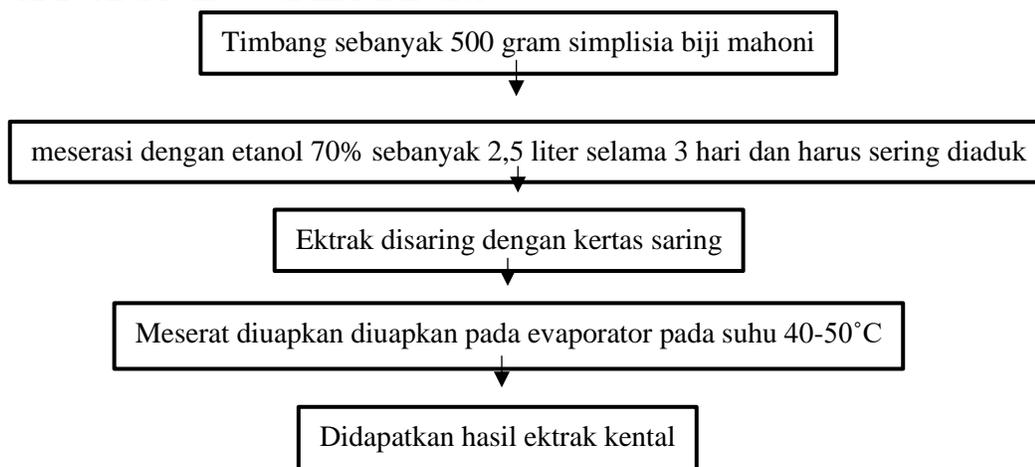
4.12. Skema Kerja

4.12.1. Alur Pembuatan Simplisia



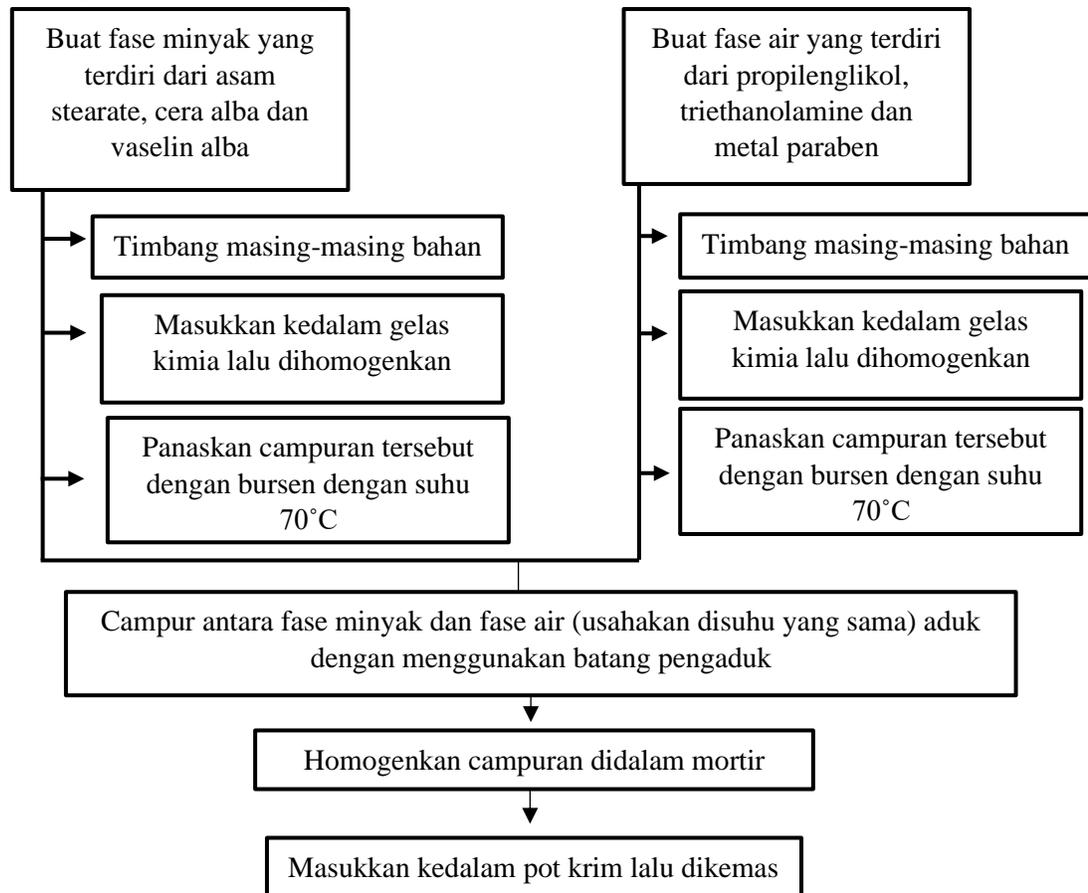
Bagan 4. 1 Alur Pembuatan Simplisia

4.12.2. Alur Pembuatan Ekstrak Etanol

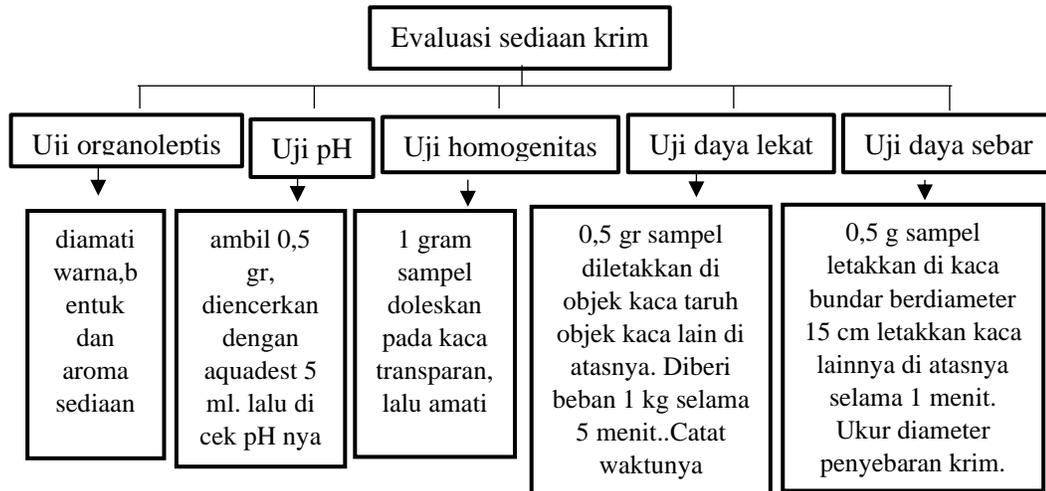


Bagan 4. 2 Alur Pembuatan Ekstrak Etanol

4.12.3. Alur Formulasi Sediaan Krim

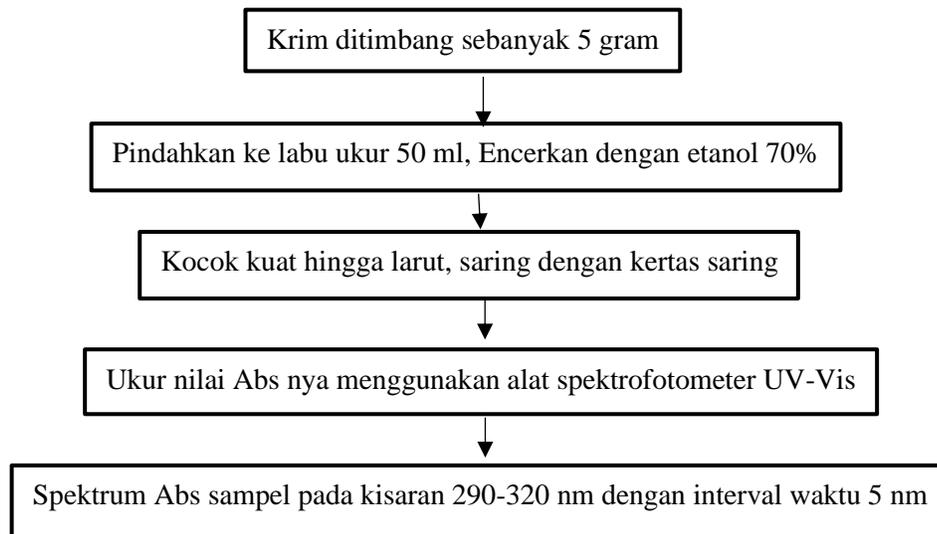
**Bagan 4. 3 Alur Formulasi Sediaan Krim**

4.12.4. Alur Uji Sifat Fisik Sediaan Krim



Bagan 4. 4 Alur Uji Fisik Sediaan Krim

4.12.5. Alur Penentuan Potensi Tabir Surya Dengan Nilai SPF



Bagan 4. 5 Uji Nilai SPF

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi tabir surya ekstrak biji mahoni dan pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) dalam formulasi krim tabir surya terhadap nilai SPF secara in-vitro. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan pengujian sebagai berikut:

5.1. Determinasi Biji Mahoni

Pada penelitian digunakan biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) determinasi dan identifikasi tumbuhan ini dilakukan di UPT-Laboratorium Universitas Setia Budi, Surakarta pada bagian pada bagian akar, batang, daun, dan biji dengan cara mengambil sebuah pohon mahoni yang masih kecil di lingkungan Perumahan PKS PT. BGA Kotawaringin Lama, Kotawaringin Barat, Kalimantan tengah yang dikirim ke labolatoriun tersebut. Adapun tujuan dilakukannya determinasi tumbuhan uji tersebut adalah untuk memastikan identitas tumbuhan yang akan diteliti dan untuk menghindari kesalahan pengambilan sampel tumbuhan tersebut. Dan hasil determinasi tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan adalah benar memiliki ciri-ciri sebagaimana *Swietenia mahagoni* Jacq. Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink Jr. (1963) dan She et al. (2005): 1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b – 26b – 27a – 28b – 29a. Familia Meliaceae 1b – 3b – 4b – 7b – 10b – 13b – 15b. 2. *Swietenia*. 1a. *Swietenia mahagoni* Jacq.

5.2. Pengumpulan Bahan Dan Pengolahan Simplisia

Pengambilan bahan dilakukan berdasarkan kriteria inklusi pada penelitian ini adalah biji mahoni yang segar, biji tua ditandai dengan kulit biji berwarna coklat tua, biji berwarna putih, tidak rusak, tidak berjamur dan tidak dimakan ulat. Biji

mahoni ini didapat dari lingkungan Perumahan PKS PT. BGA Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat.

Pengambilan bahan ini dilakukan selama 5 hari, dan didapatkan total berat basah dari biji mahoni adalah 2 kg. Biji mahoni yang telah diambil ini kemudian dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bahan (sampel) dari bahan pengotor (kulit biji, rumput dan krikil) dari bahan yang akan digunakan. Berat yang didapat setelah proses sortasi basah adalah 1,55 kg. Setelah dilakukan proses sortasi basah, dilanjutkan dengan proses pencucian biji mahoni dengan air mengalir. Pencucian dilakukan berulang kali sampai biji benar-benar bersih dari serbuk putih yang menempel pada biji. Kemudian biji yang telah cuci ditiriskan, dan dilakukan proses perajangan. Perajangan ini dilakukan untuk memperkecil ukuran simplisia serta memudahkan pada proses pengeringan. Setelah dirajang, biji mahoni dibersihkan kembali untuk menghilangkan getah dalam biji agar memudahkan dan tidak mengganggu proses ekstraksi. Kemudian dilakukan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 3 hari. Hal ini dilakukan agar metabolit skunder yang akan digunakan tidak rusak dalam bahan saat proses pengeringan.

Setelah dilakukan proses pengeringan, dilakukan proses sortasi kering. Proses ini dilakukan untuk melihat dan mengamati apakah masih ada pengotor dari simplisia kering biji mahoni tersebut dan dilakukan pemisahan. Simplisia kering biji mahoni dihaluskan dengan cara diblender. Setelah didapatkan serbuk simplisia, dilakukanlah penetapan kadar air dari serbuk simplisia. Farmakope Herbal Indonesia menyatakan bahwa kandungan air simplisia yang baik tidak boleh melebihi 10%. Saat menentukan kadar air bubuk simplisia biji mahoni, didapatkan kadar airnya <10% yaitu 8,32%. Hasil kadar air dari serbuk simplisia biji mahoni memenuhi syarat simplisia yang baik. Setelahnya, dilakukan pengayakan dengan mesh 20 dan disimpan diplastik klip didalam toples, diberi

silika gel (pengawet) digunakan untuk mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri selama penyimpanan bubuk.

Tabel 5. 1 Hasil susut pengeringan simplisia biji mahoni

| Berat bubuk (g) | kandungan air (%) |
|-----------------|-------------------|
| 1 | 8,32 |

5.3. Ekstraksi Serbuk Simplisia Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.)

Ekstraksi serbuk simplisia biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) dilakukan dengan metode meserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstraksi dengan metode meserasi dilakukan karena metode ekstraksi ini adalah yang paling sederhana dan paling sering digunakan. Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah inert tertutup pada suhu kamar. Kelebihan metode ini yaitu bisa menghindari rusaknya senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani., 2014). Adapun pemilihan pelarut etanol 70 % yaitu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pramudita *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa kadar flavonoid total tertinggi terdapat dalam ekstrak etanol 70% karena merupakan larutan dengan tingkat kepolaran sedang. Etanol mempunyai gugus OH (hidroksil) yang bisa membentuk ikatan hidrogen dengan gugus OH yang terdapat di flavonoid. Hal ini bisa menyebabkan peningkatan kelarutan flavonoid dalam etanol (Pramudita *et al.*, 2020).

Biji mahoni yang telah dikeringkan lalu dihaluskan dengan cara diblender sampai diperoleh bubuk halus. Sebanyak 500g biji mahoni disimpan dalam toples gelap yang bersih dan tertutup rapat, 2500 ml pelarut etanol 70% ditambahkan selama 1x24 jam dengan 2 kali pengulangan menggunakan perbandingan 1:5. Ekstraksi dilakukan pada suhu kamar dan harus sering diaduk. Kemudian disaring dengan kain flanel hitam yang dibawahnya dilapisi kertas saring. Dari meserasi, sebanyak 2000 ml filtrat diperoleh dan disimpan. Kemudian ampas yang telah

direndam, di re-meserasi kembali selama dua hari. Filtrat kedua yaitu 1230 ml dan filter ketiga yaitu 1200 ml. Selain itu, hasil perendaman digabungkan antara filtrasi dan evaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C, 70 rpm.

Akan tetapi, penguapan dengan *rotary evaporator* tidak bisa dilanjutkan karena alat tidak mampu menguapkan pelarut yang digunakan yaitu etanol 70% setelah digunakan selama sekitar 9 jam. Hal ini mungkin disebabkan karena pendingin pada *rotary evaporator* tidak berfungsi dengan baik sehingga proses penguapan dilanjutkan dengan oven, *hotplate* dan *waterbath* menggunakan suhu 50 °C sampai terbentuk ekstrak kental. Tujuan dari penguapan ini adalah untuk menghilangkan 70% etanol yang ada dalam ekstrak cair. Setelah penguapan, diperoleh 81 g ekstrak.

Tabel 5. 2 Hasil rendemen ekstrak biji mahoni

| berat bubuk simplisia (g) | berat ekstrak (g) | Rendemen (%) | Syarat FHI |
|---------------------------|-------------------|--------------|------------|
| 500 | 81 | 16,2 | >16,0 |

5.4. Hasil Standardisasi Simplisia

Standardisasi simplisia memiliki definisi yaitu simplisia yang nantinya akan dipakai sebagai bahan baku obat harus memenuhi persyaratan yang ada dalam monografi terbitan resmi Departemen Kesehatan (Rahmadiyah, 2009).

Standardisasi simplisia pada parameter spesifik ini termasuk validasi sederhana, pengamatan organoleptis, penentuan kadar larut air, dan penentuan kadar larut etanol. Verifikasi identitas sederhana ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan suatu identitas secara objektif dari nama dan spesifik tumbuhan yang digunakan. Identifikasi simplisia adalah uraian tentang nama simplisia dan ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, dan nama tumbuhan dalam bahasa Indonesia.

Pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan panca indra untuk mendeskripsikan warna, bau dan rasa dari simplisia yang bertujuan untuk pengenalan awal sederhana yang dilakukan dengan seobyektif mungkin.

Senyawa terlarut dalam pelarut tertentu, dilakukan dengan cara melarutkan simplisia pada pelarut tertentu (alkohol dan (air + kloroform)) untuk menentukan jumlah senyawa kandungan. Hal ini dilakukan dengan tujuan memberi gambaran awal jumlah senyawa kandungan dalam ekstrak (Rahmadiyah, 2009).

Pada penelitian ini hasil penentuan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol tidak sesuai dengan farmakope herbal Indonesia yaitu 5,35% dan 2,60% yaitu kurang dari 7,7% dan 23,4%. Hal ini bisa disebabkan karena proses pemanenan yang lama dan waktu pemanenan dan penggunaan pelarut yaitu etanol 96% yang memiliki kandungan air lebih sedikit daripada etanol 70%. Ini bisa dilihat pada nilai kadar sari larut air lebih tinggi daripada kadar sari larut etanol sehingga diketahui biji mahoni yang digunakan pada penelitian ini lebih banyak larut pada air daripada etanol 96%.

Tabel 5. 3 Hasil pengujian parameter spesifik simplisia biji mahoni

| Parameter Pengujian | Hasil |
|---------------------------------|---|
| Identitas : | |
| Nama Simplisia | <i>Swietenia mahagoni semen</i> |
| Nama Ekstrak kental | <i>Swietenia mahagoni semenis extractum spissum</i> |
| Nama latin tumbuhan | <i>Swietenia mahagoni (L.) Jacq.</i> |
| Bagian tumbuhan | Biji mahoni |
| Nama Indonesia tumbuhan | Mahoni |
| Pengamatan organoleptis: | |
| Bentuk | Serbuk halus |
| Warna | Coklat |
| Bau | Berbau khas biji mahoni |

| | | |
|------------------------------------|--------------|-------------------|
| Rasa | Sangat pahit | |
| | | Syarat FHI |
| Kadar sari larut air (%) | 5,35% | >7,7% |
| Kadar sari larut etanol (%) | 2,60% | >23,4% |

Sedangkan pada parameter non spesifik meliputi penetapan kadar air dan penetapan susut pengeringan. Metode ini digunakan untuk menentukan kadar air suatu sampel. Pengukuran dapat dilakukan pada suhu 105°C dengan menggunakan alat yang disebut *Moisture balance*. Masukkan sampel 1-2 gram ke dalam instrumen, tunggu hingga instrumen selesai dan menampilkan kadar air (<10%). Sedangkan penetapan susut pengeringan dilakukan dengan cara menimbang cawan/botol porselen kosong yang telah dibersihkan dan keringkan dalam oven pada suhu 105°C ± 30 menit, kemudian dinginkan dalam desikator ± 15 menit, timbang botol kosong tersebut dan timbang ± 2 gram sampel. Sampel dikeluarkan, ditempatkan dalam gelas kimia (cawan) dan dipanggang pada suhu kamar selama 30 menit pada suhu 105 °C. Dinginkan pelat seluruhnya dalam desikator dan timbang pelat serta sampel yang telah dikeringkan untuk menentukan susut pengeringan akhir (SNI, 1998).

Tabel 5. 4 Hasil pengujian parameter non spesifik simplisia biji mahoni

| Parameter Pengujian | Hasil | Syarat FHI |
|----------------------------|--------------|-------------------|
| Kadar air | 8,32 % | <10% |
| Susut pengeringan | 7,96 % | <10% |

5.5. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Mahoni

Skrining fitokimia merupakan suatu analisis kualitatif konstituen kimia dari suatu sampel uji. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah ekstrak kental biji mahoni. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi ada

atau tidaknya senyawa bioaktif metabolit sekunder yang dapat berkhasiat sebagai obat (Yasotha, *et al.*, 2019). Skrining fitokimia ini dilakukan dengan metode uji tabung reaksi.

Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid.

Tabel 5. 5 Hasil skrining fitokimia ekstrak biji mahoni

| Uji Fitokimia | Perlakuan | Ketentuan | Hasil Pengamatan | Kesimpulan |
|----------------------|---|---|---------------------------------|-------------------|
| Flavonoid | 1 ml ekstrak + serbuk Mg + beberapa tetes HCl pekat | Terbentuk perubahan warna merah atau merah bata atau merah kehitaman, Positif flavonoid | Perubahan warna merah kehitaman | (+) |
| Alkaloid | 1 ml ekstrak + beberapa tetes reagen meyer | Terbentuk endapan putih atau kuning pucat. Positif alkaloid | Terbentuk endapan kuning pucat | (+) |
| Saponin | 1 ml ekstrak + aquadest + dikocok | Adanya busa atau buih Positif saponin | Terbentuk buih | (+) |
| Steroid | 1 ml ekstrak + beberapa tetes liemberman-Burcard | Perubahan warna menjadi ungu, merah atau jingga Positif steroid | Tidak terjadi perubahan warna | (-) |
| Triterpenoid | 1 ml ekstrak + beberapa tetes liemberman-Burcard | Perubahan warna menjadi biru Positif triterpenoid | Tidak terjadi perubahan warna | (-) |

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antioksidan eksogen (Anggraito, *et al.*, 2018). Flavonoid memiliki sifat antioksidan, sehingga memiliki potensi tabir surya. Senyawa metabolit sekunder flavonoid bekerja dengan cara mendonorkan atom H pada radikal

bebas yang reaktif, sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil (Fadli *et al.*, 2020).

2. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki satu atau lebih senyawa nitrogen pada cincin heterosiklik. Alkaloid juga memiliki aktivitas antioksidan, gugus senyawa indol dalam senyawa alkaloid memiliki kemampuan menghentikan reaksi berantai radikal bebas dengan efisien (Anggraito, *et al.*, 2018). Mekanisme kerja senyawa alkaloid sebagai antioksidan adalah dengan cara mendonorkan atom H pada gugus radikal bebas (Cahyani dan Erwiyani, 2021).

3. Saponin

Saponin memiliki aktivitas antioksidan sekunder dengan cara meningkatkan pembentukan SOD dan katalase (Anggraito, *et al.*, 2018). Mekanisme kerja saponin dengan aktivitas antioksidannya adalah mampu meredam superoksida melalui pembentukan intermediet hidroperoksida yang dapat mencegah kerusakan biomolekuler oleh radikal bebas (Cahyani dan Erwiyani, 2021).

Adapun steroid dan triterenoid tidak ditemukan diekstrak tersebut karena tidak terjadi perubahan warna menjadi ungu, merah atau jingga pada uji steroid, sedangkan pada uji triterpenoid juga tidak terjadi perubahan warna menjadi biru. Pada penelitian yang dilakukan oleh Maryam, *et al.*, tahun 2020 menyatakan bahwa kandungan steroid pada biji mahoni berdasarkan uji skrining fitokimia pada beberapa ekstraksi biji mahoni yang menunjukkan adanya (+) senyawa steroid pada ekstrak etil asetat, sedangkan pada ekstrak n-heksan dan etanol 70% hasilnya negatif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Meydia, *et al.*, 2016 yang menyatakan bahwa pada penggunaan pelarut etil asetat dalam ekstraksi senyawa steroid menghasilkan rendemen paling banyak disbanding pelarut n-heksan dan methanol (Maryam, *et al.*, 2020).

5.6. Hasil Pembuatan Sediaan Krim

Sediaan krim tabir surya dibuat dengan 3 formulasi yang memiliki konsentrasi ekstrak biji mahoni sebanyak 8%, 10% dan 14% yang diketahui memiliki potensi tabir surya dengan adanya senyawa flavonoid di dalam biji. Sediaan krim tabir surya dibuat dengan mencampurkan fase air dan fase minyak. Adapun fase air pada formulasi ini adalah propilenglikol, triethanolamine, metil paraben dan aquadest, sedangkan fase minyak nya adalah asam stearat, cera alba dan vaselin alba. Kemudian bahan dicampur sampai membentuk basis yang baik, setelah itu baru ditambahkan ekstrak etanol biji mahoni pada formula 1 sebanyak 2,4 gram, formula 2 sebanyak 3 gram dan formula 3 sebanyak 4,2 gram.

5.7. Hasil Uji Karakteristik Sediaan Krim

5.7.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis pada sediaan krim ekstrak etanol biji mahoni dilakukan dengan indra, yaitu dengan mengamati warna, bentuk dan aroma krim tabir surya tersebut. Hasil uji dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 5. 6 Hasil uji organoleptis krim ekstrak biji mahoni

| Formulasi | Warna | Bentuk | Aroma |
|-------------------|-------------------|---------------|---------------------------------|
| Formulasi 1 (8%) | Putih semu coklat | Semi padat | Sedikit berbau khas biji mahoni |
| Formulasi 2 (10%) | Putih semu coklat | Semi padat | Khas biji mahoni |
| Formulasi 3 (14%) | Coklat muda | Semi padat | Khas biji mahoni |

Hasil warna yang diperoleh dari formula 1 menunjukkan warna putih semu coklat, pada formulasi 2 menunjukkan warna putih semu coklat dan pada formulasi 3 didapat warna coklat muda. Hal ini disebabkan karena warna basis krim yang digunakan berwarna putih dan ekstrak biji mahoni berwarna coklat. Perbedaan warna yang didapatkan karena perbedaan konsentrasi ekstrak pada

formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3. Adapun aroma yang dihasilkan dari krim berbau khas biji mahoni karena sampel yang digunakan adalah biji mahoni (FHI, 2017).

5.7.2 Uji Homogenitas

Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil 1 gram sampel dan dioleskan ke kaca objek, dan diamati.

Hasil dari pengujian ini yaitu masing-masing formulasi menunjukkan sediaan homogen, ditandai dengan tidak adanya butiran dan perbedaan warna pada sediaan krim. Hal ini menjelaskan bahwa bahan dicampur dengan baik sehingga kemungkinan memiliki efektivitas terapi yang baik karena ekstrak etanol biji mahoni yang merupakan zat aktif terdispersi merata (Andriani, 2016).

Tabel 5. 7 Hasil uji homogenitas krim ekstrak biji mahoni

| Formulasi | Homogenitas |
|-------------------|--------------------|
| Formulasi 1 (8%) | Homogen |
| Formulasi 2 (10%) | Homogen |
| Formulasi 3 (14%) | Homogen |

5.7.3 Uji pH

Pemeriksaan pH sediaan krim dilakukan dengan pH meter yaitu dengan cara melarutkan 0,5 gram krim dalam aquadest, kemudian diaduk hingga larut dan dicek pH nya.

Tabel 5. 8 Hasil Uji pH krim ekstrak biji mahoni

| | Konsentrasi 8% | Konsentrasi 10% | Konsentrasi 14% |
|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| pH | 6,5 | 6,3 | 6.0 |

Hasil pemeriksaan menunjukkan pada formula 1 (8%), formula 2 (10%) dan formula 3 (14%) didapat hasil berturut-turut sebesar 6,5; 6,3 dan 6,0. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut menunjukkan bahwa pH sesuai dengan persyaratan sediaan topikal yaitu 4,5-6,5 (Sayuti, 2015).

5.7.4 Uji Daya Sebar

Pemeriksaan daya sebar krim bertujuan untuk mengetahui kemampuan krim mampu menyebar saat dioleskan dan kelunakan dari krim. Hal ini dikarenakan sediaan krim diharapkan mampu menyebar dengan mudah dikulit tanpa adanya suatu tekanan (Zulfa, *et al.*, 2018).

Tabel 5. 9 Hasil Uji Daya Sebar krim ekstrak biji mahoni

| Daya sebar | 8% | 10% | 14% |
|----------------------|--------|--------|--------|
| Sebelum diberi beban | 3,3 cm | 3,3 cm | 2,6 cm |
| Sesudah diberi beban | 4 cm | 4 cm | 3,9 cm |

Hasil pemeriksaan sebelum diberi beban menunjukkan pada formula 1 (8%), formula 2 (10%) dan formula 3 (14%) didapat hasil berturut-turut sebesar 3,3 cm, 3,3 cm dan 2,6 cm. Sedangkan Hasil pemeriksaan setelah diberi beban menunjukkan pada formula 1 (8%), formula 2 (10%) dan formula 3 (14%) didapat hasil berturut-turut sebesar 4 cm, 4 cm dan 3,9 cm. Ini tidak sesuai dengan persyaratan krim yang baik karena kurang dari 5-7 cm. Hal ini dapat disebabkan krim yang dihasilkan kental, semakin besar kadar ekstrak yang ditambahkan, sediaan krim yang didapat akan semakin pekat sehingga mempengaruhi penurunan daya sebar dari sediaan krim (Genatruka, *et al.*, 2016).

5.7.5 Uji Daya Lekat

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan krim saat melekat pada kulit. Semakin besar daya lekat krim maka absorbansi krim akan semakin besar (Zulfa, *et al.*, 2018).

Tabel 5. 10 Hasil Uji Daya Lekat krim ekstrak biji mahoni

| Daya lekat | 8% | 10% | 14% |
|------------|-------|-------|-------|
| Waktu | 02,89 | 02,95 | 03,19 |

Hasil pemeriksaan sebelum diberi beban menunjukkan pada formula 1 (8%), formula 2 (10%) dan formula 3 (14%) didapat hasil berturut-turut sebesar 02,89 detik; 02,95 detik dan 03,19 detik. Hal ini sesuai dengan persyaratan yang baik karena memiliki waktu lekat lebih dari 1 detik (Erwiyani, *et al.*, 2017).

5.8. Hasil Uji Nilai SPF Dengan Spektrofotometri UV-Vis

Untuk mengetahui potensi tabir surya dari sediaan krim ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L) Jacq*) dilakukan uji secara *in vitro* dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan nilai SPF nya dengan persamaan masyur. SPF (*sun protection factor*) merupakan kemampuan tabir surya untuk melindungi kulit dari bahaya sinar UV (Minerva, 2019).

Sebanyak 5 gram sampel ditimbang dan dilarutkan ke dalam etanol 70%, aduk hingga larut kemudian disaring menggunakan kertas saring 2 kali untuk memastikan larutan jernih agar bisa terbaca di spektrofotometer UV-Vis. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang tidak berwarna dan memiliki kemurnian yang tinggi (Rejeki, *et al.*, 2021).

Kemudian di uji serapan nya pada panjang gelombang 290-320 dengan interval 5 nm. Setelah didapat absorbansi dari setiap Panjang gelombang,

kemudian dihitung dengan rumus persamaan mansyur dan dilihat apakah ada perbedaan nilai SPF terhadap konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L) Jacq*).

Tabel 5. 11 Hasil uji nilai SPF krim ekstrak biji mahoni

| | Formula 1 (8%) | Formula 2 (10%) | Formula 3 (14%) |
|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Replikasi 1 | 24,790 | 25,915 | 38,990 |
| Replikasi 2 | 24,013 | 25,908 | 39,552 |
| Replikasi 3 | 25,153 | 26,107 | 39,235 |
| Replikasi 4 | 25,293 | 25,788 | 39,037 |
| \bar{x} | 24,812 | 25,928 | 39,203 |

Berdasarkan FDA (*Food and Drug Administration*), efektivitas formulasi dikelompokkan menurut nilai SPF yaitu tidak terdapat efek perlindungan matahari atau bukan tabir surya (SPF < 2), efek minimal (SPF 2-11), efek sedang (SPF 12-30), serta proteksi tinggi (SPF >30). Jadi pada perhitungan SPF formula 1 diatas didapatkan rata-rata nilai SPF sebesar 24,812. Dan pada formulasi 2 didapat rata-rata nilai SPF sebesar 25,928. Ini menunjukkan bahwa formula 1 dan formula 2 memiliki potensi tabir surya dengan efek sedang (SPF 12-30) (Aulia, *et al.*, 2014).

Sedangkan pada formulasi 3 didapat rata-rata nilai SPF sebesar 39,203. Berdasarkan FDA, ini menunjukkan bahwa formulasi 3 memiliki potensi tabir surya dengan efek proteksi tinggi (SPF >30) (Aulia *et al.*, 2014). Hasil nilai SPF dari formulasi 3 lebih tinggi karena mengandung ekstrak biji mahoni paling besar yaitu 4,2 gram.

Dari hasil uji SPF ini, data yang diperoleh semakin tinggi ekstrak etanol biji mahoni yang digunakan maka semakin besar pula nilai SPF yang didapat. Hal ini dipengaruhi oleh kadar flavonoid yang bersifat antioksidan, sehingga memiliki potensi tabir surya. Senyawa metabolit sekunder flavonoid bekerja dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas yang reaktif, sehingga radikal bebas

menjadi lebih stabil (Fadli *et al.*, 2020). Radiasi dari ultraviolet dapat menyebabkan kanker kulit apabila terpapar terlalu lama dalam jangka waktu Panjang (Wibawa, *et al.*, 2019). Jadi, dibutuhkan krim tabir surya untuk melindungi kulit dari radiasi sinar matahari. Semakin tinggi nilai SPF semakin efektif untuk melindungi kulit dari sinar UV (Cahyani dan Erwiyani., 2021).

Setelah didapatkan nilai SPF dari ke 3 formulasi tersebut, selanjutnya dilakukan analisis data dengan uji statistik *One Way ANOVA* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai SPF yang didapatkan terhadap konsentrasi krim yang digunakan.

Sebelum dilakukan uji *One Way ANOVA*, dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas sebagai syarat dilakukannya uji *One Way ANOVA*. Hasil yang didapat dari uji homogenitas memiliki nilai Sig. yaitu 0,134. Oleh karena, nilai Sig > 0,05 maka hasil data menunjukkan variasi antar formulasi ini bersifat homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan pengujian ANOVA.

Dan hasil uji normalitas ini memiliki nilai Sig. pada formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3 berturut-turut yaitu 0,412, 0,598 dan 0,419. Berdasarkan uji ini didapat nilai Sig > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa hasil data menunjukkan nilai SPF dari formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3 terdistribusi normal.

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai Sig, yaitu 0,000. Dimana nilai Sig < 0,05 maka H1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dalam formulasi krim tabir surya terhadap nilai SPF secara in-vitro (Muhson, 2016).

Selain dilakukan uji *One Way ANOVA*, dilakukan juga uji Turkey untuk membandingkan seluruh rata-rata data setelah dilakukan uji *One Way ANOVA*. Hasil uji Turkey pada formula 3 berada pada kolom ke-3 karena nilai yang didapat

paling besar yaitu 39,2035. Hal ini menunjukkan bahwa potensi tabir surya dari formulasi 3 lebih baik daripada formula 1 dan formula 2.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

1. Formulasi krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan ekstrak etanol biji mahoni 8%, 10% dan 14% tersebut tidak memenuhi persyaratan.
2. Berdasarkan pengujian nilai SPF secara in-vitro yang didapat pada sediaan krim tabir surya ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*) dengan konsentrasi ekstrak 8%, 10% dan 14% berturut-turut yaitu 24,812 (efek sedang), 25,928 (efek sedang) dan 39,037 (proteksi tinggi).

6.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan aquadest pada formulasi agar didapat formulasi dengan daya sebar yang sesuai standart dan melakukan kombinasi biji mahoni dengan bahan sintetis lain agar didapatkan nilai SPF yang lebih tinggi dan juga dilakukan uji secara in vivo untuk uji bakteri, uji fungi serta uji iritasi. Juga dapat dilakukan peningkatan kadar antioksidannya serta membuat sediaan tabir surya yang lain dari biji mahoni (*Swietenia mahagoni (L.) Jacq.*)

DAFTAR PUSTAKA

- Aksar, Roskiana Ahmad. Virsa Handayani, Rezki Amriati Syarif, Ahmad Najib and La Hamidu 2019. *MAHONI (Swietenia mahagoni (L.) Jacq) Herbal Untuk Penyakit Diabetes*. Nas Media Pustaka. ISBN 978-623-7340-04-1.
- Andriani, Risha Natasya. 2016. *Formulasi Dan Uji Mutu Sediaan Krim Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol 70% Herba Kumis Kucing (Orthosiphon Stamienus Benth.)*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Arifin, Bustanul dan Sanusi Ibrahim. 2018. *Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid*. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Kampus Limau Manis Padang. Vol. 6 No. 1, Halaman 21-29.
- Arnanda, Quinzheilla Putri dan Rina Fajri Nuwarda. 2019. *Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99m Dari Senyawa Glutation Dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker*. Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21 Jatinangor, Sumedang.
- Aulia, Isnin, Ulfah Mu'awanah, Bambang Setiaji, and Akhmad Syoufian. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik Dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) The Concentration Effect of Virgin Coconut Oil (VCO) on Stability of Emulsion Cosmetic and Sun Protection Factor (SPF) Value*. Jurnal Farmasi Indonesia 24(1):1–11.
- Ayuningtiyas, Nurista Dida dan Felisia Bani. 2018. *Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Mahoni (Swietenia mahagoni L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. DIII farmasi, Akademi Farmasi Nusaputera. Vol. 1 No. 2. ISSN: 2621-9360.

- Cahyani, Ayu Sonia dan Agitya Resti Erwiyani. 2021. *Formulasi dan Uji Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daging Buah Labu Kuning (Curcubita Maxima Durch) Secara In Vitro*. Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo. Volume. 09.
- Depkes. 2014. *Farmakope Indonesia edisi V*. Menteri kesehatan Republik Indonesia.
- Dewanjee, Saikat. *et al.* 2020. *Big Leaf Mahogany Seeds: Swietenia macrophylla Seeds Offer Possible Phytotherapeutic Intervention Against Diabetic Pathophysiology*. Department of Pharmaceutical Technology, Jadavpur University, Kolkata, West Bengal, India.
- Dwivedi, Ashish. Neeraj Agarwal, Lipika Ray dan Amit Kumar Tripathi. 2019. *Skin Aging & Cancer Ambient UV-R Exposure*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. ISBN 978-981-13-2540-3 ISBN 978-981-13-2541-0.
- Ermawati, Dian Eka. Adi Yugatama, Wening Wulandari. 2020. *Uji Sifat Fisik, Sun Protecting Factor, dan In Vivo ZnO Terdispersi dalam Sediaan Nanoemulgel*. Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.
- Erwiyani, Agitia Resti. *et al.* 2017. *Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Alpukat (Presea americana mill) Dan Daun Sirih Hijau (Piper betle linn)*. *Cendikia Journal Og Pharmacy*.
- Fadli, Adiatmika, I. P. G., & Tirtayasa, I. K. (2020). *Pemberian Ekstrak Etanol Kubis Ungu (Brassica oleracea Var. Capitata L.) Menyebabkan Kadar Malondialdehid Menjadi Rendah Dan Kadar Superoksida Dismutase Menjadi Tinggi Pada Tikus Galur Wistar Jantan (Rattus Norvegicus) Yang Diberi Latihan Fisik Maksimal*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2).
- Genatrika, Erza, Isna Nurkhikmah, Dan Indri Hapsari. 2016. *Formulasi Sediaan Krim Minyak Jintan Hitam (Nigella Sativa L.) Sebagai Antijerawat Terhadap*

- Bakteri Propionibacterium Acnes. Revista CENIC. CIENCIAS BIOLÓGICAS* 152(3):28.
- Hajli, Z. 2011. *Isolasi Senyawa Golongan Flavonoid Biji Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq.) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan*. Institut Pertanian Bogor.
- Isfardiyana, Siti Hapsah dan Sita Ririn Safitri. 2014. *Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dan cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri*. Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia. Volume 3, No 2 Hal 126-133. ISSN: 2089-3086.
- Julianto, Tatang Shabur. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. --Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia. ISBN 978-602-450-332-1 e-ISBN 978-602-450-333-8.
- Kalangi, Sonny J. R. 2013. *Histofisiologi Kulit*. Bagaian Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Karak, Prithviraj. 2019. *Biological Activities Of Flavonoids: An Overview*. Department of Physiology, Bankura Christian College, Bankura - 722101, West Bengal, India. E-ISSN: 0975-8232; P-ISSN: 2320-5148.
- Kemenkes, 2019. *Beban kanker di Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *FARMAKOPE HERBAL INDONESIA EDISI II*. Jakarta.
- Koneri, R dan Pontororing, H.H. (2016). *Uji ekstrak biji mahoni (Swietenia macrophylla) terhadap larva Aedes aegypti vektor penyakit demam berdarah*. Jurnal MKMI. 12. 216–223.
- Marsha, Ardiana. Diniatik and Pri Iswati Utami. 2020. *Candidate For Natural Halal Cosmetic Ingredients: Determination Of Total Phenolic Level And SPF Values*

From Extract And Purified Extract Seeds Of Swietenia mahagoni Jacq. Faculty of Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. 2715-6214.

Maryam, Fadillah. *et al.* 2020. *Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steroid Dari Ekstrak Biji Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq.)*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar.

Maslahat, Mamay. *et al.* 2012. *Isolasi Dan Elusidasi Senyawa Alkaloid Dalam Biji Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq)*. Jurusan Kimia, Universitas Nusa Bangsa.

Minerva, Prima. 2019. *Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit*. Fakultas Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang. e-ISSN: 2549-9823 p-ISSN: 2085-4285.

Mukhriani, 2014. *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

Mukhriani, 2014. *Farmakognosi Analisis*. Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

Nguyen, Linh T. Anca C FARCAȘ, Sonia A SOCACI, Maria TOFANĂ, Zorița M DIACONEASA, Oana L POP And Liana C SALANȚĂ. 2020. *An Overview of Saponins – A Bioactive Group*. School of Biotechnology and Food Technology Hanoi University of Science and Technology, 1 Dai Co Viet Road, Hanoi, Vietnam. ISSN-L 2344-2344.

Parfati, Nani. Karina Citra Rani dan Nikmatul Ikhrom Eka Jayani. 2019. *Modul Penyiapan Simplisia Kelor (Aspek Produksi, Sanitasi, Dan Hygiene)*. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.

Puspitasari, Dian dan Diah Pratimasari, Disa Andriani. 2019. *Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Krim Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria Ternatea)*

- Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. Stikes Nasional Surakarta.* 2621-4032.
- Rahmadiyah. 2009. *Penetapan Beberapa Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.).* Universitas Indonesia.
- Raseva, Teresia R. et al. 2018. *Deteksi Dini Kanker Kulit Menggunakan K-Nn Dan Convolutional Neural Network.* Program Studi Sarjana Teknik Elektro, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* Vol. 7, No. 2, April 2020, hlm. 373-378 p-ISSN: 2355-7699.
- Rasyad, A.A., Mahendra, P., dan Hamdani, Y. (2012). *Uji nefrotoksik dari ekstrak etanol biji mahoni (Swietenia mahagoni Jacq.) terhadap tikus putih jantan galur wistar.* *JPS.* 15. 15216–15279.
- Roy, Arpita. 2017. *A Review on the Alkaloids an Important Therapeutic Compound from Plants.* Department of Biotechnology, Delhi Technological University, Delhi, India. eISSN: 2456-0162.
- Sari and Mursiti. 2016. *Isolasi Flavonoid dari Biji Mahoni (Swietenia Macrophylla, King) Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antibakteri.* *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(3), pp. 178–183.
- Sari, Ayu Nirmala. 2015. *Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit.* Biologi, Universitas Islam Negeri Ar Raniry, Banda Aceh, Indonesia. Vol. 1, No.1.
- Sayuti, K, Rina Yenrina. 2015. *Antioksidan Alami Dan Sintetik.* Universitas Andalas Padang.
- Sukma, Y. C. 2018. *Formulasi Sediaan Tabir Surya Mikroemulsi Ekstrak Kulit Buah Nanas (Ananas Comocus L) Dan Uji In Vitro Nilai Sun Protection Factor (SPF).* Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Utami, Mei. Yayu Widiawati and Hexa Apriliana Hidayah. 2013. *Keragaman dan Pemanfaatan Simplisia Nabati yang Diperdagangkan di Purwokerto*. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Vifta, Rissa Laila dan Yustisia Dian Advistasari. 2018. *Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (Medinilla speciosa B.)*. Prosiding Seminar Nasional Unimus. e-ISSN: 2654-3257 p-ISSN: 2654-3168.
- Wibawa, Larisa Paramita, et al. 2019. *The epidemiology of skin cancer at Dr. Cipto Mangunkusumo National Central General Hospital from 2014 to 2017*. Department of Dermatology and Venereology Faculty of Medicine Universitas Indonesia.
- Winata, Icha Putri dan Ayu Darma Putri. 2019. *Biji Mahoni Sebagai Antioksidan*. Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung. Volume 1 Nomor 1, p-ISSN 2714-9757.
- Yasotha, et al. 2019. *Phytochemical And Antimicrobial Potential Of Seed And Bark Extracts Of Swietenia Mahagoni (L.) Jacq.* Department of Costume Design and Fashion, PSG College of Arts and Science, Coimbatore, Tamil Nadu, India. E-ISSN: 0975-8232; P-ISSN: 2320-5148.
- Zulfa, Elya. Lailatunnida Liya dan Murukmihadi Mimik. 2018. *Formulasi sediaan krim daun binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis): kajian karakteristik fisika kimia dan uji iritasi kulit*. Universitas Wahid Hasyim.

Lampiran 1. Hasil Determinasi



UPT-LABORATORIUM

UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo-Solo 57127 Telp. 0271-852518, Fax. 0271-853275

Nomor : 026E/DET/UPT-LAB/24.07.2022

Hal : Hasil determinasi tumbuhan

Lamp. : -

Nama : Mar'atus Sholikah

NIM : 181210012

Prodi : S1 Farmasi, STIKes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun

Nama sampel : *Swietenia mahagoni* Jacq.

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Sapindales

Famili : Meliaceae

Genus : *Swietenia*

Species : *Swietenia mahagoni* Jacq.

Hasil Determinasi menurut Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink Jr. (1963) dan She *et al.* (2005) : 1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b – 26b – 27a – 28b – 29a. Familia Meliaceae 1b – 3b – 4b – 7b – 10b – 13b – 15b.

2.Swietenia. 1a. *Swietenia mahagoni* Jacq.

Deskripsi:

- Habitus** : Pohon, menahun, tumbuh tegak, tinggi 5 – 30 m.
- Akar** : Akar tunggang, besar, bercabang, coklat keputihan hingga coklat kekuningan.
- Batang** : Batang berkayu, tegak, bulat, percabangan monopodial,
- Daun** : Daun majemuk menyirip genap, bulat telur, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, panjang 3 – 15 cm, lebar 1,5 – 5 cm, tulang daun menyirip, daging daun kaku, permukaan gundul, masih muda merah, setelah tua hijau.
- Bunga** : Bunga majemuk, terdiri dari kumpulan bunga yang rapat, tandan; banci; panjang 2 – 10 cm, di ketiak daun; daun kelopak 5, berbentuk seperti sendok, hijau, saling berlepasan; mahkota silindris, panjang 3 – 4 mm, hijau kekuningan hingga kuning kecoklatan; benangsari melekat pada mahkota, membentuk tabung dengan benangsari, panjang 2 – 3 mm, kepala sari putih; putik kuning kecoklatan, panjang 0,5 mm.
- Buah** : Buah kotak, bulat telur, panjang 7,5 – 10 cm, berlekuk 5, kulit berkayu dan keras, coklat.
- Biji** : Biji pipih, panjang 4,5 – 5,5 mm, bersayap, hitam atau coklat.

Surakarta, 24 Juli 2022

Kepala UPT-LAB
Universitas Setia Budi

Penanggung jawab
Determinasi Tumbuhan



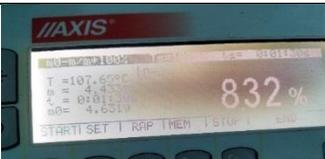
Asik Gunawan , Amdk.

Dra. Dewi Sulistyawati. M.Sc.

Lampiran 2. Proses Pembuatan Simplisia

| No. | Proses | Gambar |
|-----|--|--|
| 1 | Sortasi basah |  |
| 2 | Pencucian |  |
| 3 | Pengeringan dengan oven |  |
| 4 | Biji mahoni yang telah kering dihaluskan menggunakan blander |  |
| 5 | Biji mahoni yang telah dihaluskan kemudian diayak |  |

Lampiran 3. Standardisasi Simplisia

| No. | Proses | Gambar |
|-----|---|--|
| 1 | Penentuan kadar air menggunakan <i>moisture balance</i> |  |

| | | |
|---|--|---|
| 2 | Penentuan kadar air menggunakan oven |  |
| 3 | Ekstraksi penentuan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol |  |
| 4 | Proses penguapan pelarut dengan <i>waterbath</i> |  |
| 5 | Hasil penentuan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol |  |

Lampiran 4. Proses Pembuatan Ekstrak

| No. | Proses | Gambar |
|-----|------------------------------------|--|
| 1 | Penimbangan simplisia |  |
| 2 | Meserasi dengan pelarut etanol 70% |  |
| 3 | Penyaringan simplisia |  |

| | | |
|---|---|--|
| 4 | Penguapan menggunakan pelarut rotary evaporator |  |
| 5 | Hasil ekstrak kental |  |

Lampiran 5. Formulasi Krim

| No. | Proses | Gambar |
|-----|------------------------------------|--|
| 1 | Hasil penimbangan bahan |  |
| 2 | Pembuatan fase air dan fase minyak |  |
| 3 | Dihomogenkan dengan mortar |  |
| 4 | Hasil krim |  |

Lampiran 6. Hasil Uji Karakteristik Krim

| No. | Proses | Gambar |
|-----|------------------|---|
| 1 | Uji organoleptis |  |
| 2 | Uji pH |  |
| 3 | Uji homogenitas |  |
| 4 | Uji daya lekat |  |
| 5 | Uji daya sebar |  |

Lampiran 7. Proses Uji Nilai SPF

| No. | Proses | Gambar |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1 | Penimbangan krim |  |
| 2 | Proses sentrifugasi |  |
| 3 | Pembuatan larutan baku |  |
| 4 | Pengujian dengan spektrofotometer |  |

Lampiran 8. Perhitungan

- a. Perhitungan rendemen ekstrak biji mahoni

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen ekstrak} &= \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat bahan yang diektrak}} \times 100\% \\ &= \frac{81 \text{ gr}}{500 \text{ gr}} \times 100\% = 16,2\% \end{aligned}$$

- b. Perhitungan standarisasi simplisia biji mahoni

1. Penetapan kadar sari larut air

$$\% \text{ kadar sari larut etanol} = \frac{W2 - W0}{W1} \times 100\%$$

$$Cawan\ 1 = \frac{19,137 - 18,137}{5} \times 100\% = 4,36\%$$

$$Cawan\ 2 = \frac{24,817 - 24,538}{5} \times 100\% = 5,50\%$$

$$Cawan\ 3 = \frac{26,533 - 26,223}{5} \times 100\% = 6,2\%$$

$$Rata - rata = \frac{4,36\% + 5,50\% + 6,2\%}{3} = \frac{16,06\%}{3} = 5,35\%$$

2. Penetapan kadar sari larut etanol

$$\% \text{ kadar sari larut etanol} = \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$$

$$Cawan\ 1 = \frac{24,259 - 24,130}{5} \times 100\% = 2,58\%$$

$$Cawan\ 2 = \frac{24,540 - 24,410}{5} \times 100\% = 2,6\%$$

$$Cawan\ 3 = \frac{25,954 - 25,822}{5} \times 100\% = 2,64\%$$

$$Rata - rata = \frac{2,58\% + 2,6\% + 2,64\%}{3} = \frac{7,82\%}{3} = 2,60\%$$

3. Perhitungan kadar air

$$\% \text{ Susut} = \frac{\text{Bobot akhir} - \text{Bobot awal}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

$$Cawan\ 1 = \frac{25,961 - 23,995}{23,995} \times 100\% = 8,19\%$$

$$Cawan\ 2 = \frac{28,180 - 26,205}{26,205} \times 100\% = 7,53\%$$

$$Cawan\ 3 = \frac{26,095 - 24,121}{24,121} \times 100\% = 8,18\%$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{8,19\% + 7,53\% + 8,18\%}{3} = \frac{23,9\%}{3} = 7,96\%$$

c. Formulasi

$$\text{Formulasi 1} = \frac{8}{100} \times 30 = 2,4$$

$$\text{Formulasi 2} = \frac{10}{100} \times 30 = 3$$

$$\text{Formulasi 1} = \frac{14}{100} \times 30 = 4,2$$

d. Pembuatan larutan induk

$$\text{ppm} = \frac{5 \text{ mg}}{0,05 \text{ L}} = 100.000 \text{ ppm}$$

e. Perhitungan SPF

Formulasi 1

| Replikasi 1 | Replikasi 2 |
|---|---|
| $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,034 \times 0,0150 = 0,0605$ | $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,982 \times 0,0150 = 0,0597$ |
| $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,315 \times 0,0817 = 0,2708$ | $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,225 \times 0,0817 = 0,2634$ |
| $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,842 \times 0,2874 = 0,8167$ | $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,761 \times 0,2874 = 0,7935$ |
| $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,405 \times 0,3278 = 0,7883$ | $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,329 \times 0,3278 = 0,7634$ |
| $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,007 \times 0,1864 = 0,3741$ | $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 1,944 \times 0,1864 = 0,3623$ |
| $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 1,710 \times 0,0839 = 0,1434$ | $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 1,605 \times 0,0839 = 0,1346$ |
| $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 1,405 \times 0,0180 = 0,0252$ | $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 1,353 \times 0,0180 = 0,0243$ |
| $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,479$ | $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,4013$ |
| $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,479$ $= 24,79$ | $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,4013$ $= 24,013$ |

| Replikasi 3 | Replikasi 4 |
|---|---|
| $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 4,129 \times 0,0150 = 0,0619$ | $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 4,193 \times 0,0150 = 0,0628$ |
| $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 3,364 \times 0,0817 = 0,2748$ | $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 3,433 \times 0,0817 = 0,2804$ |
| $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,891 \times 0,2874 = 0,8308$ | $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,905 \times 0,2874 = 0,8348$ |
| $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,436 \times 0,3278 = 0,7985$ | $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,436 \times 0,3278 = 0,7985$ |
| $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,048 \times 0,1864 = 0,3817$ | $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,437 \times 0,1864 = 0,3830$ |
| $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 1,692 \times 0,0839 = 0,1419$ | $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,055 \times 0,0839 = 0,3830$ |
| $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 1,426 \times 0,0180 = 0,0256$ | $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 1,451 \times 0,0180 = 0,0261$ |
| $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,5152$ | $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,5293$ |
| $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,5152$ $= 25,152$ | $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,5152$ $= 25,152$ |

Formulasi 2

| Replikasi 1 | Replikasi 2 |
|---|---|
| $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 4,129 \times 0,0150 = 0,0619$ | $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 4,850 \times 0,0150 = 0,0727$ |
| $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 3,364 \times 0,0817 = 0,2748$ | $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 3,852 \times 0,0817 = 0,2901$ |
| $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,891 \times 0,2874 = 0,8308$ | $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,969 \times 0,2874 = 0,8518$ |
| $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,436 \times 0,3278 = 0,7985$ | $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,480 \times 0,3278 = 0,8129$ |
| $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,048 \times 0,1864 = 0,3817$ | $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EE}x\text{I})$ $= 2,079 \times 0,1864 = 0,3875$ |

| | |
|--|--|
| $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,692 \times 0,0839 = 0,1419$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,426 \times 0,0180 = 0,0256$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,5152$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,5152$ $= 25,152$ | $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,762 \times 0,0839 = 0,1488$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,540 \times 0,0180 = 0,0277$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,5908$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,5908$ $= 25,908$ |
| Replikasi 3 | Replikasi 4 |
| $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 4,739 \times 0,0150 = 0,0710$ $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 3,569 \times 0,0817 = 0,2915$ $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,979 \times 0,2874 = 0,8561$ $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,500 \times 0,3278 = 0,8195$ $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,117 \times 0,1864 = 0,3946$ $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,787 \times 0,0839 = 0,1499$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,562 \times 0,0180 = 0,0281$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,6107$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,6107$ $= 26,107$ | $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 4,668 \times 0,0150 = 0,0700$ $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 3,059 \times 0,0817 = 0,2907$ $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,950 \times 0,2874 = 0,8478$ $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,468 \times 0,3278 = 0,8090$ $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,069 \times 0,1864 = 0,3856$ $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,765 \times 0,0839 = 0,1480$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 1,542 \times 0,0180 = 0,0277$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 2,5788$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 2,5788$ $= 25,788$ |

Formulasi 3

| Replikasi 1 | Replikasi 2 |
|--|---|
| $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,659 \times 0,0150 = 0,0698$ $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,443 \times 0,0817 = 0,3629$ $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,340 \times 0,2874 = 1,2473$ $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,923 \times 0,3278 = 1,2859$ $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,435 \times 0,1864 = 0,6402$ $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,946 \times 0,0839 = 0,2471$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,579 \times 0,0180 = 0,0464$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 3,899$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 3,899$ $= 38,99$ | $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,813 \times 0,0150 = 0,0721$ $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,489 \times 0,0817 = 0,3667$ $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,389 \times 0,2874 = 1,2613$ $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,970 \times 0,3278 = 1,3013$ $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,507 \times 0,1864 = 0,6537$ $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,014 \times 0,0839 = 0,2528$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 2,630 \times 0,0180 = 0,0473$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 3,9552$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 3,9552$ $= 39,552$ |
| Replikasi 3 | Replikasi 4 |
| $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,746 \times 0,0150 = 0,0711$ $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,458 \times 0,0817 = 0,3642$ $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,341 \times 0,2874 = 1,2976$ $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,982 \times 0,3278 = 1,2959$ $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,477 \times 0,1864 = 0,6481$ $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ | $(\lambda) = 290$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,671 \times 0,0150 = 0,0700$ $(\lambda) = 295$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,444 \times 0,0817 = 0,3630$ $(\lambda) = 300$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 4,340 \times 0,2874 = 1,2473$ $(\lambda) = 305$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,927 \times 0,3278 = 1,2872$ $(\lambda) = 310$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ $= 3,444 \times 0,1864 = 0,6419$ $(\lambda) = 315$ $= \text{Abs} \times (\text{EExI})$ |

| | |
|--|--|
| $= 2,989 \times 0,0839 = 0,2507$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,579 \times 0,0180 = 0,0464$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 3,9235$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 3,9235$ $= 39,235$ | $= 2,955 \times 0,0839 = 0,2479$ $(\lambda) = 320$ $= \text{Abs} \times (\text{EE} \times \text{I})$ $= 2,579 \times 0,0180 = 0,0464$ $\sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda) = 3,9037$ $\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{320}^{290} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{absorbansi}(\lambda)$ $= 10 \times 3,9037$ $= 39,037$ |
|--|--|

Lampiran 9. Hasil SKrining Fitokimia

| No | Skrining Fitokimia | Gambar |
|----|--------------------|---|
| 1 | Flavonoid |  |
| 2 | Alkaloid |  |
| 3 | Saponin |  |
| 4 | Steroid |  |
| 5 | Terpenoid |  |

Lampiran 10. Hasil Uji Nilai SPF

| No | Konsentrasi | Gambar |
|----|-------------|--|
| 1 | 8% |  |
| 2 | 10% |  |
| 3 | 14% |  |

Lampiran 11. Hasil Uji Statistik

1. Uji homogenitas sediaan krim ekstrak biji mahoni

Test of Homogeneity of Variances

nilai_SPF

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.538 | 2 | 9 | .134 |

2. Uji normalitas sediaan krim ekstrak biji mahoni

Tests of Normality

| | kelompok_formulasi | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| nilai_SPF | formulasi 1 | .235 | 4 | . | .896 | 4 | .412 |
| | formulasi 2 | .294 | 4 | . | .931 | 4 | .598 |
| | formulasi 3 | .243 | 4 | . | .898 | 4 | .419 |

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji *One Way ANOVA* sediaan krim ekstrak biji mahoni

ANOVA

nilai_SPF

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|----------|------|
| Between Groups | 512.751 | 2 | 256.375 | 1870.146 | .000 |
| Within Groups | 1.234 | 9 | .137 | | |
| Total | 513.985 | 11 | | | |

4. Uji Turkey sediaan krim ekstrak biji mahoni

nilai_SPF

Tukey HSD^a

| formulasi | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 8% | 4 | 24.8120 | | |
| 10% | 4 | | 25.9295 | |
| 14% | 4 | | | 39.2035 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 12. Logbook Penelitian

| No | Tanggal | Jam | Kegiatan | Catatan/uraian |
|----|---------|-------|---------------|--|
| 1 | 24 juni | 09.23 | pemanenan | Pemanenan dilakukan di lingkungan Perumahan PKS, Kotawaringin Lama |
| | | 11.57 | penjemuran | Penjemuran sebelum sortasi basah dilakukan agar biji mahoni tidak mudah busuk walaupun disimpan dalam waktu lama |
| 2 | 25 juni | 08.52 | Sortasi basah | Dilakukan sortasi basah dengan cara memisahkan kulit ari dari bijinya |
| 3 | 29 juni | 09.45 | pencucian | Dilakukan berkali-kali untuk memastikan biji mahoni telah bersih dari pengotor |
| | | 12.23 | perajangan | Dilakukan dengan memotong biji mahoni menjadi 2 bagian |

| | | | | |
|-------|----------|--|-----------------------------|--|
| 4 | 2 juli | 16.38 | Pengeringan | Dilakukan dengan oven pada suhu 50°C selama 5 hari |
| 5 | 23 juli | 13.20 | Simplisia dihaluskan | Dilakukan dengan blander sedikit-sedikit |
| 6 | 25 juli | 10.25 | Pengayakan | Dilakukan dengan menggunakan mesh 20 |
| | | 12.04 | Penimbangan | Hasil simplisia yang sudah halus ditimbang |
| | | 14.27 | Standarisasi simplisia | Dilakukan dengan pengujian pada penetapan susut pengeringan dengan menggunakan <i>moisture balance</i> |
| | | | | Dilakukan meserasi untuk pengujian penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol |
| 17.00 | Meserasi | Simplisia sebanyak 500 gr dimeserasi dengan pelarut etanol 70% diaduk setiap 6 jam sekali selama 5 menit | | |
| 7 | 26 juli | 13.30 | Standarisasi simplisia | Cawan porcelain dioven selama 30 menit dengan suhu 105°C kemudian didinginkan di desikator |
| | | 14.45 | Penyaringan | Pemisahan filtrat dari residunya menggunakan kertas saring |
| | | 15.05 | Penetapan susut pengeringan | Cawan yang telah dipanaskan ditimbang kemudian ditambahkan 2 gr simplisia biji mahoni dan dipanaskan lagi selama 30 menit kemudian ditimbang |
| | | 16.30 | Penguapan | sampel dari hasil meserasi penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol diambil 20 ml kemudian dipanaskan di <i>waterbath</i> |
| | | 17.14 | Remeserasi 1 | Dilakukan penyaringan dan dilakukan remeserasi |
| | | 17.40 | Pengeringan | hasil meserasi penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol yang telah diuapkan di <i>waterbath</i> dikeringkan di oven selama 1 jam dengan suhu 105°C |
| 8 | 27 juli | 17.30 | Remeserasi 2 | Dilakukan penyaringan dan dilakukan remeserasi |
| 9 | 5 agust | 13.30-15.20 | Penguapan | Meserat di uapkan dengan <i>rotary evaporato</i> |
| 10 | 11 agust | 13.00-21.30 | Penguapan | Meserat di uapkan dengan <i>rotary evaporator</i> , tetapi ada kendala yaitu, alat tersebut tidak mampu menguapkan pelarut yang digunakan |

| | | | | |
|----|-------------|-------|-----------------------------------|---|
| 11 | 12 agust | 10.30 | Penguapan | Penguapan selanjutnya dilakuan menggunakan <i>waterbath</i> dan dilanjutkan dengan oven |
| 12 | 13-28 agust | 17.30 | Penguapan | Pengecekan penguapan yang terjadi pada meserat |
| 13 | 29 agust | 13.20 | Sortasi basah | Dilakukan pemisahan biji mahoni dari kulit arinya Sebagian biji dioven sebelum dikupas |
| | | 15.58 | Pencucian | Biji mahoni dicuci secara berulang pada air mengalir sampai biji benar-benar bersih |
| | | 16.43 | Perajangan | Biji mahoni dipotong menjadi 3-4 bagian |
| | | 18.00 | Pengeringan | Dilakukan dengan oven dengan suhu 70°C |
| 14 | 30 agust | 11.20 | Sortasi basah | Dilakukan pada sebagian biji mahoni yang dioven (<i>simplisia 2</i>) terlebih dahulu sebelum dikupas |
| | | 14.20 | Pencucian | Dicuci pada air mengalir secara berulang hingga benar-benar bersih |
| | | 15.28 | Perajangan | Dilakukan pemotongan menjadi 2 bagian |
| | | 16.23 | Pengeringan | Dilakukan dengan oven dengan suhu 70°C |
| 15 | 31 agust | 11.20 | <i>Simplisia</i> dihaluskan | Dilakukan dengan blander pada <i>simplisia 2</i> |
| | | 12.55 | Pengayakan | Dilakukan dengan mesh 20 |
| | | 13.20 | Penimbangan | Semua hasil <i>simplisia</i> halus ditimbang dengan neraca analitik, kemudian ditimbang 200 gram <i>simplisia</i> untuk dilakukan meserasi, dilakukan penimbangan untuk standarisasi <i>simplisia</i> |
| | | 13.30 | Pengeringan uji susut pengeringan | Cawan petri dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C |
| | | 14.07 | Penimbangan uji susut pengeringan | Penimbangan cawan petri yang telah dioven Penimbangan <i>silmpisia</i> sebanyak 2 gram |
| | | 14.15 | Pengeringan uji susut pengeringan | Cawan yang telah diisi <i>simplisia</i> dikeringkan dengan oven dengan suhu 105°C |
| | | 14.46 | Penimbangan uji susut pengeringan | Penimbangan cawan petri denga nisi setelah dioven |
| | | 14.50 | Meserasi penetapan kadar sari | <i>Simplisia</i> yang telah ditimbang dimasukkan ke labu ukur 100 ml |

| | | | | |
|----|--------|-------|-----------------------------------|--|
| | | | larut air dan larut etanol | dimeserasi dengan etanol 96% dan air-kloroform |
| | | 15.00 | Penetapan kadar air | Dilakukan dengan <i>moisture balance</i> |
| | | | Meserasi | Simplisia dimasukkan kedalam botol kaca dimeserasi dengan pelarut etanol 70% |
| 16 | 1 sept | 12.03 | Penghalusan simplisia | Simplisia yang telah dikeringkan di oven dihaluskan dengan blander |
| | | 12.24 | penyaringan | Dilakukan pemisahan pelarut dengan residu pada meserasi hasil uji kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol |
| | | 13.24 | Pemeriksaan kadar air | Dilakukan dengan <i>moisture balance</i> |
| | | 14.00 | pengeringan | Cawan petri dikeringkan pada oven selama 30 menit pada suhu 105°C |
| | | 14.30 | Penimbangan | Cawan petri yang telah dioven ditimbang |
| | | 14.40 | Penetapan kadar sari larut etanol | Hasil meserasi untuk uji kadar sari larut etanol di ambil sebanyak 20 ml, kemudian diuapkan di <i>waterbath</i> , kemudian dikeringkan dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C dan ditimbang |
| | | 16.42 | Penetapan kadar air | Dilakukan dengan <i>moisture balance</i> |
| | | 16.56 | Pengayakan penimbangan | Serbuk simplisia diayak dengan mesh 20 kemudian ditimbang |
| | | 17.23 | Penetapan kadar sari larut air | Hasil meserasi untuk uji kadar sari larut etanol di ambil sebanyak 20 ml, kemudian diuapkan di <i>waterbath</i> , kemudian dikeringkan dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C dan ditimbang |
| 17 | 2 sept | 14.20 | Penyaringan | Hasil meserasi disaring dengan kain flanel hitam yang dilapisi kertas saring dibawahnya |
| | | 15.40 | Penguapan | Penguapan larutan hasil meserasi dilakukan dengan alat <i>hotplate</i> dan <i>waterbath</i> pada suhu 50°C. |
| | | 16.30 | Penimbangan | Serbuk simplisia yang didapat setelah proses penyaringan ditimbang |
| | | 16.47 | Remeserasi | Serbuk simplisia yang telah ditimbang kemudian dimasukkan kedalam wadah kaca hitam dan ditambah larutan etanol 70% sebanyak 500 ml. |

| | | | | |
|----|--------|-------|-------------------|---|
| 18 | 3 sept | 06.17 | Penguapan | Proses penguapan hari sebelumnya dilanjutkan dengan menggunakan alat <i>hotplate</i> dan <i>waterbath</i> pada suhu 50°C. |
| 19 | 4 sept | 07.11 | Penguapan | Dilakukan penguapan lanjutan hari kemarin |
| 20 | 5 sept | 07.30 | penguapan | Dilakukan penguapan lanjutan hari kemarin |
| | | 10.45 | Penyaringan | Dilakukan penyaringan pada remeserasi |
| | | 12.25 | Pengukuran | Filtrat hasil meserasi diukur banyaknya dengan gelas ukur |
| 21 | 6 sept | 07.05 | Penguapan | Dilakukan penguapan lanjutan hari kemarin |
| | | 10.40 | Penimbangan | Dilakukan penimbangan pada ekstrak kental untuk skrining fitokimia |
| | | 11.19 | Uji saponin | Dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental dengan etanol 70%, lalu ditambahkan aquadest dan dikocok |
| | | 11.33 | Uji flavonoid | Dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental dengan etanol 70%, lalu ditambah serbuk Mg dan HCl pekat |
| | | 11.38 | Uji steroid | Dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental dengan etanol 70%, lalu ditambah pereaksi Liemberman-Burchard |
| | | 11.38 | Uji terpenoid | Dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental dengan etanol 70%, lalu ditambah pereaksi Liemberman-Burchard |
| | | 11.40 | Uji alkaloid | Dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental dengan etanol 70%, lalu ditambah pereaksi mayer |
| 22 | 7 sept | 07.10 | Penguapan | Dilakukan penguapan lanjutan hari kemarin |
| 23 | 8 sept | 07.13 | Penguapan | Dilakukan penguapan lanjutan hari kemarin |
| 24 | 9 sept | 10.16 | Penimbangan | Penimbangan ekstrak kental biji mahoni |
| | | 12.00 | Pengambilan bahan | Bahan yang digunakan untuk formulasi dikumpulkan agar mudah pengerjaannya |
| | | 12.02 | Penimbangan bahan | Bahan ditimbang sesuai formulasi |
| | | 13.07 | Formulasi | Dibuat fase minyak dan fase air dipanaskan hingga suhu 70°C, kemudian dimasukkan fase minyak kedalam mortir panas lalu fase |

| | | | | |
|----|---------|-------|-------------------------|--|
| | | | | air digerus cepat kemudian tambahkan ekstrak lalu digerus cepat hingga homogen |
| | | 13.00 | Uji organoleptis | Dilihat bentuk, aroma dan warna dari krim tersebut |
| | | 13.06 | Uji homogenitas | Dilihat dengan dioleskan ke kaca |
| | | 14.32 | Uji pH | Dilakukan dengan melarutkan krim dalam aquadest dan diukur dengan pH meter |
| | | 14.40 | Uji daya sebar | Dilakukan dengan meletakkan krim di kaca ditumpuk kaca lain dibiarkan 1 menit ukur diameternya, beri beban 50 gram selama 1 menit dan ukur diameternya |
| | | 15.05 | Uji daya lekat | Dilakukan dengan meletakkan krim di kaca ditumpuk kaca lain dibiarkan 5 menit dengan beban 1 kg, kemudian beban diganti menjadi 80 gram dan catat waktu kaca lepas |
| 25 | 10 sept | 09.10 | Uji SPF | Dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis |
| | | 09.20 | Pembuatan larutan induk | Dilakukan dengan cara melarutkan 0,1 gram krim dalam etanol 70% ad 100 ml |
| | | 09.22 | Penyaringan | Larutan induk disaring |
| | | 10.14 | Perbuatan kurva baku | Larutan induk diencerkan sesuai konsentrasi yang diinginkan |
| 26 | 12 sept | 09.52 | Uji SPF | Dilakukan pengujian ulang |
| | | 10.15 | Formulasi krim | Dilakukan pembuatan konsentrasi 2%, 4% dan 8% |
| | | 12.05 | Uji SPF | Dilakukan pengujian ulang |
| 27 | 13 sept | 09.12 | Uji SPF | Dilakukan pengujian ulang |
| | | 12.30 | Formulasi krim | Dilakukan pembuatan dengan konsentrasi 8%, 10% dan 14% |
| | | 14.30 | Uji SPF | Dilakukan pengujian ulang |