

**PENENTUAN NILAI SPF (*SUN PROTECTING FACTOR*) DARI FRAKSI ETANOL, ETIL ASETAT DAN N-HEKSANA DARI EKSTRAK ETANOL DAUN SAMBUNG NYAWA (*Gynura procumbens L*)**

**Karya Tulis Ilmiah**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Disusun oleh:

**SINDY ANTIKA  
20131071**

**YAYASAN AL FATHAH  
PROGRAM STUDI DIII FARMASI  
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH  
BENGKULU  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Sindy Antika

NIM : 20131071

Program Studi : Diploma (DIII) Farmasi

Judul : Penentuan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) Dari Fraksi Etanol, Etil Asetat Dan N-Heksana Dari Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens L*)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis tidak berisikan materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di Perguruan Tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, 19 Juni 2023



METERAI  
TEMPEL  
10545AKX832798512

Sindy Antika

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARYA TULIS ILMIAH DENGANJUDUL**

**PENENTUAN NILAI SPF (SUN PROTECTING FACTOR) DARI FRAKSI  
ETANOL, ETIL ASETAT DAN N-HEKSANA DARI EKSTRAK ETANOL  
DAUN SAMBUNG NYAWA (*Gynura procumbens* L)**

Oleh:

**Sindy Antika**  
20131071

**Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dewan Penguji  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempun Ujian Diploma (DIII)  
Farmasi Di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu**

**Dewan Penguji:**

**Pembimbing I**



**Herlina, M.Si**  
NIP. 2011.05.008

**PembimbingII**



**Syaiful Jannah, M.Farm., Apt**  
NIP. 2022.08.024

**Penguji**



**Ijazati Alfitroh, S.Farm., M.Farm**  
NIDN:0229049501

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTO :

- ❖ “Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki”. – Bambang Pamungkas
- ❖ “Angin tidak berhembung untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”. – Ali bin Abi Thalib
- ❖ “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”. – QR Al Baqarah 286

### PERSEMBAHAN :

Alhamdulillah, Sujud Syukur kusembahkan kepada Allah SWT yang Maha Esa, Karya Tulis Ilmiah ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena sudah diberikan kesempatan untuk menginjakkan kaki di bumi – Nya dan menjalani hidup sebagai makhluk ciptaan-Nya yang sempurna. Sekaligus sebagai tanda bakti, rasa hormat, ungkapan terimakasih, dan semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini sebagai wujud syukur terima kasihku kepada Ayahanda **Suhedi** dan Ibunda **Tusilah** yang telah membesarkanku dan menuntun segala langkahku dengan doa, impian, harapan,

serta dengan pengorbanan dan kasih sayang yang luar biasa tak terhingga. Bagiku kalian adalah kunci nyata bagi kesuksesanku hingga sekarang, tetaplah sehat wahai ayah dan ibu dan selalu doakan anakmu ini dalam mencapai cita-citanya. Terimakasih atas kebahagiaan dan ridho yang telah kalian berikan. Semoga suatu saat nanti Allah berikan kemampuan bagiku untuk membalas semua jasa-jasa kalian dengan kebahagiaan dan rasa bangga untuk kalian.

**Karya ini tidak lupa juga ku persembahkan untuk :**

1. Untuk adekku satu-satunya **Sandyka Ramadhani** terimakasih yang telah memberikan dukungan dan hiburan yang sangat berharga.
2. Untuk sahabatku Era Putrianti terimakasih yang telah membantu dukungan, support, memberikan masukan serta memberikan semangat untuk menjalani proses selama kuliah.
3. Terimakasih untuk teman-teman seperjuangan yang benar-benar telah menjadi keluarga selama 3 tahun ini.
4. Terimakasih kepada keluarga dirumah yang telah membantu dukungan, doa dan semangat.
5. Dosen pembimbing akademik Ibu Nanik, M.Pd.i yang terus memotivasiku untuk selalu fokus menyelesaikan perkuliahan supaya nanti bisa menjadi orang yang sukses serta bisa membanggakan kedua orang tua.
6. Dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah Ibu Herlina, M.Si dan Bapak Syauqul Jannah, M.Farm.,Apt serta penguji Ibu Ijazati Alfitroh, S.Farm.,M.Farm yang telah memberikan bimbingan dan saran serta

telah membagi ilmunya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Terimakasih juga atas nilai yang telah diberikan semoga amanah dan berguna bagiku dimasa depan.

7. Tak lupa, Karya Tulis Ilmiah ini ku persembahkan untuk Almamater kebanggaanku. Bagiku apa yang telah kulalui di kampus ini adalah sebuah pengalaman yang luar biasa, suka duka yang terlewatkan merupakan perjalanan yang luar biasa telah ditempuh selama ini. Terimakasih atas pengalamannya sungguh tidak ada sedikitpun penyesalan atas almamater yang telah menjadi saksi bisu dari keberhasilanku hingga saat ini.

Semoga ada kebaikan yang dapat diperoleh dalam keberhasilan ini apapun yang di inginkan dapat tercapai dan selalu di ridhoi oleh Allah SWT, Amin Ya Robbal Alamin.

Hanya sebuah Karya tulis kecil dan uraian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua. Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan, atas segala kekhilafan salah dan kurangku saya meminta maaf sebesar-besarnya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “**Penentuan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) Dari Fraksi Etanol, Etil Asetat dan N-Heksana Dari Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens L*)**” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati :

1. Ibu Herlina, M.Si selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah.
2. Bapak Syauqul Jannah, M.Farm.,Apt selaku Pembimbing II yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
3. Ibu Ijazati Alfitroh, S.Farm.,M.Farm selaku Penguji yang telah memberikan masukan dan menambah ilmu pengetahuan untuk membuat Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Nanik, M.Pd.i selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Drs. Joko Triyono, Apt.,MM selaku Ketua Yayasan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

6. Yuska Noviyanti, M.Farm., Apt selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
7. Para Dosen dan Staf pengajar Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
8. Rekan-rekan seangkatan di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
9. Kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga terselesaikan Karya Tulis Ilmiah.
10. Dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah yang penulis susun ini bermanfaat untuk pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi khususnya tentang kefarmasian.

Bengkulu, 19 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Akademik .....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Peneliti Lanjutan .....	4
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kajian Teori.....	5

2.1.1 Daun Sambung Nyawa .....	5
2.1.2 Simplisia .....	7
2.1.3 Ekstraksi .....	10
2.1.4 Ekstrak .....	15
2.1.5 Fraksinasi.....	18
2.1.6 Tabir Surya .....	19
2.1.7 Penentuan Nilai SPF .....	20
2.1.8 Spektrofotometri UV-Vis .....	22
2.2 Kerangkai Konsep .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.1.1 Tempat dan Waktu.....	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	28
3.2.1 Alat .....	28
3.2.2 Bahan.....	28
3.3 Prosedur Kerja Penelitian .....	29
3.3.1 Pengambilan Sampel .....	29
3.3.2 Pengelola Sampel .....	29
3.3.3 Pembuatan Ekstraksi .....	30
3.3.4 Fraksinasi.....	31
3.3.5 Uji Aktifitas Tabir Surya .....	31
3.4 Analisa data .....	32

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Hasil Verifikasi Tumbuhan.....	33
4.2 Hasil Pembuatan Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa .....	33
4.3 Hasil Evaluasi Fraksi Etanol, Etil Asetat dan N-Heksana.....	36
4.4 Hasil Penentuan Nilai SPF ( <i>Sun Protecting Factor</i> ) Fraksi .....	36
4.4.1 Fraksi N-Heksan .....	37
4.4.2 Fraksi Etil Asetat .....	38
4.4.3 Fraksi Etanol.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Sambung Nyawa.....	5
Gambar 2. Spektrofotometer.....	22
Gambar 3. Kerangka Konsep.....	27
Gambar 4. Data Verifikasi Tumbuhan.....	49
Gambar 5. Skema Prosedur Kerja Penelitian.....	50
Gambar 6. Alat-Alat Yang Digunakan Pada Penelitian.....	52
Gambar 7. Bahan-Bahan Yang Digunakan Pada Penelitian.....	55
Gambar 8. Proses Pengelolah Sampel Menjadi Simplisia.....	57
Gambar 9. Proses Pembuatan Ekstrak Daun Sambung Nyawa.....	60
Gambar 10. Proses Fraksi.....	62
Gambar 11. Proses Pengerjaan Penentuan Nilai SPF.....	64
Gambar 12. Hasil Pencarian Nilai SPF.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel I. Nilai EE x I.....	21
Tabel II. Kategori Proteksi Tabir Surya.....	21
Tabel III. Hasil Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa	35
Tabel IV. Hasil Fraksi Daun Sambung Nyawa.....	36
Tabel V. Nilai SPF Fraksi N-Heksan Daun Sambung Nyawa.....	38
Tabel VI. Nilai SPF Fraksi Etil Asetat Daun Sambung Nyawa.....	39
Tabel VII. Nilai SPF Fraksi Etanol Daun Sambung Nyawa.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Verifikasi Tumbuhan.....	49
Lampiran 2. Skema Prosedur Kerja Penelitian .....	50
Lampiran 3. Alat-Alat penelitian .....	51
Lampiran 4. Bahan-Bahan Penelitian .....	53
Lampiran 5. Proses Pengubahan Sampel Menjadi Simplisia.....	56
Lampiran 6. Proses Pembuatan Ekstrak Daun Sambung Nyawa.....	58
Lampiran 7. Proses Pengerjaan Fraksinasi.....	61
Lampiran 8. Proses Pengerjaan Penentuan Nilai SPF.....	63
Lampiran 9. Perhitungan Nilai Rendemen.....	65
Lampiran 10. Perhitungan Nilai SPf.....	66
Lampiran 11. Hasil Pencarian Nilai SPF .....	81

## INTISARI

Daun sambung nyawa merupakan tanaman yang mengandung flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid. Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor yang mampu menyerap sinar UV sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai SPF dari fraksi etanol, etil asetat, dan n-heksan dari ekstrak daun sambung nyawa sebagai tabir surya.

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan ekstrak daun sambung nyawa yang diperoleh dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Selanjutnya ekstrak yang didapatkan difraksinasi sehingga diperoleh fraksi etanol, etil asetat dan n-heksan. Fraksi yang didapatkan kemudian ditentukan aktivitas tabir surya dengan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etanol, etil asetat dan n-heksan dari ekstrak etanol daun sambung nyawa *Gynura procumbens* L. memiliki kemampuan nilai SPF sebagai tabir surya. Nilai SPF dari sambung nyawa yang memiliki nilai tertinggi yaitu fraksi etanol sebesar 21,645, fraksi etil asetat sebesar 13,718 dan fraksi n-heksan sebesar 8,273.

**Kata Kunci : Sambung Nyawa, Fraksi, Nilai SPF, Spektrofotometri**  
**Daftar Acuan : 46 (1995-2022)**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Paparan sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan beberapa jenis gangguan pada manusia, terutama pada kulit antara lain eritema, pigmentasi dan gangguan pada DNA yang dapat menyebabkan kanker. Efek jangka panjang dapat diminimalkan dengan penggunaan tabir surya (Isfardiyana & Safitri, 2014).

Tabir surya adalah bahan-bahan kosmetik yang secara fisik maupun kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV ke dalam kulit. Ada pula tabir surya alami yang terdapat dalam alam, misalnya senyawa fenolik yang terdapat pada tumbuhan dan berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan kulit akibat radiasi sinar matahari. Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor yang mampu menyerap sinar UV sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit (Shovyana *dkk*, 2013)

Daun sambung nyawa mengandung flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid. Senyawa antioksidan memiliki zat yang dapat memberi perlindungan endogen dan tekanan oksidatif oksigen dengan menangkap radikal bebas (Raidini, 2015).

Penggunaan zat-zat yang bersifat antioksidan dapat mencegah berbagai penyakit yang ditimbulkan oleh radiasi sinar UV, beberapa golongan senyawa aktif antioksidan seperti flavonoid, tanin, sinamat dan lain-lain telah dilaporkan memiliki kemampuan sebagai perlindungan terhadap sinar UV (Hogade,

*dkk.*, 2010). Flavonoid merupakan golongan fenol, fenilpropanoid dan kuinon fenolik. Gugus aromatik yang dimiliki oleh senyawa fenol dapat menyerap kuat pada spektrum sinar UV. Manfaat flavonoid yaitu sebagai antioksidan yang dapat memberikan elektronnya ke molekul radikal bebas sehingga dapat menstabilkan molekul radikal bebas dan mencegah proses oksidasi yang tidak diinginkan dalam sel (Panjaitan, *dkk.*, 2017).

SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan tingkat perlindungan yang diberikan pada tabir surya. Tabir surya tersebut dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm untuk UV-Vis tetapi dapat juga meneruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm UV-Vis (Nasution *dkk.*, 2020).

Berdasar uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Penentuan nilai SPF(*Sun Protecting Factor*)dari fraksi etanol, etil asetat dan n-heksana dari ekstrak etanol daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L).

## **1.2 Batasan Masalah**

- a. Tumbuhan yang digunakan adalah daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L)
- b. Ekstrak etanol daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.
- c. Ekstrak etanol daun sambung nyawa (*Gynura Procumbens* L) dilakukan fraksinasi dengan pelarut etanol, etil asetat dan n-heksana sehingga di peroleh fraksi etanol, etil asetat dan n-heksana

- d. Metode pengujian menentukan tabir surya dari fraksi etanol, etil asetat dan n-heksana daun sambung nyawa dengan metode penentuan nilai SPF (*SunProtecting Factor*) menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

### 1.3 Rumusan Masalah

- a. Berapa nilai SPF (*SunProtecting Factor*) dari fraksi etanol, etil asetat, dan n-heksana dari ekstrak etanol daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) dengan menggunakan metode spektrofotometri?
- b. Berapakah tingkat kemampuan tabir surya dari fraksi etanol, etil asetat dan n-heksana dari ekstrak etanol daun sambung nyawa?

### 1.4 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui nilai SPF (*SunProtecting Factor*) dari fraksi etanol, etil asetat, dan n-heksana dari ekstrak etanol daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) dengan menggunakan metode spektrofotometri.
- b. Mengetahui tingkatan kemampuan tabir surya dari fraksi etanol, etil asetat dan n-heksana dari ekstrak etanol daun sambung nyawa.

### 1.5 Manfaat Penelitian

#### 1.5.1 Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan informasi ilmiah dalam bidang analisa kimia mengenai nilai SPF (*SunProtecting Factor*) dari ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana dari daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) dapat

menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

### **1.5.2 Manfaat Bagi Peneliti Lanjutan**

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan bahan perbandingan atau referensi dalam rangka meneliti bagi mahasiswa yang ingin melanjutkan penelitian dengan topik yang sama dan variabel yang berbeda di masa yang akan datang.

### **1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat**

Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi kepada masyarakat tentang kandungan dan khasiat yang ada pada daun sambung nyawa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Daun Sambung Nyawa**

Klasifikasi tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Class : Dicotyledonae  
Subclas : Asteridae  
Ordo : Asterales  
Familia : Asteraceae  
Genus : *Gynura*  
Spesies : *Gynura procumbens* (Lour)



**Gambar 1. Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* L)**

Sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) adalah tanaman herbal yang banyak ditemukan di Kalimantan, Jawa, Filipina, dan Semenanjung Malaysia ini merupakan tanaman asli dari Cina dan dikenal sebagai “baibingca”. Tanaman ini

juga ditemukan di Myanmar dan beberapa negara Asia seperti di Indonesia dan Thailand. Tumbuhan ini tumbuh dengan mudah dari batang-setek, tidak mempunyai biji dan paling baik ditanam di tanah yang subur dan lembab (Dwijayanti, 2015).

Daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) adalah tanaman herbal yang termasuk *famili Compositae* dan merupakan tanaman menahun. Tanaman ini tingginya mencapai 3 meter atau lebih, berbatang segi agak lunak dan berair. Daun sambung nyawa ini berwarna hijau muda dengan bentuk bulat telur, panjang daun sampai 6 cm dan lebar 3,5 cm dengan ujung daun runcing, pangkal daun membulat, pinggir daun bergerigi dangkal, tangkai daun 1,5 cm atau lebih. Kedua permukaan daun berambut halus dengan pertulangan menyirip (Sinaga *dkk.*, 2017).

Daun sambung nyawa mengandung flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid. Komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa golongan fenolik dan polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid. Senyawa-senyawa golongan tersebut banyak terdapat di alam, terutama pada tumbuh-tumbuhan dan memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas. Senyawa flavonoid berperan sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil yang dapat melepaskan proton dalam bentuk ion hydrogen.

Daun sambung nyawa digunakan sebagai obat kanker kandungan, kanker payudara dan kanker darah. Tanaman ini juga dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit ginjal. Disamping itu, herbal yang satu ini juga bermanfaat sebagai antikoagulan, stimulasi sirkulasi, mencairkan

pembekuan darah, menghentikan pendarahan, membersihkan racun, menghilangkan panas, mengatasi batu ginjal, sakit gigi, radang mata, rematik sendi, kencing manis (diabetes melitus), pendarahan kandung, darah tinggi (hipertensi), kista, memar dan tumor (Faiha, 2015).

Daun ini mempunyai kandungan kimia yang bermanfaat bagi manusia diantaranya alkaloid, folifenol (asam fenolat), saponin, tanin, minyak atsiri, sterol tak jenuh, asam p-hidroksi benzoat, asam klorogenat, steroid (triterpenoid) dan zat antineoplastic (Utami, 2013).

### **2.1.2 Simplisia**

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang akan digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Kecuali dinyatakan lain, suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°C. Simplisia segar adalah bahan alam segar yang belum dikeringkan (Katno, 2008). Simplisia dibedakan menjadi simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Depkes 2000).

Pembuatan simplisia merupakan proses untuk memperoleh simplisia dari bahan yang baik dan memenuhi syarat-syarat mutu yang dikehendaki (Katno, 2008) berikut adalah tahap-tahap pembuatan simplisia yaitu :

#### **a. Pengumpulan bahan baku**

Bahan baku simplisia idealnya diperoleh dari tanaman obat yang dibudidayakan secara intensif. Proses dibudidaya dimulai dari pemilihan bibit unggul, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan dan pemilihan waktu panen. Tanaman liar sebaiknya tidak digunakan sebagai bahan baku simplisia, dikarenakan kadar senyawa aktif dalam simplisia akan sangat

fluktuatif. Hal ini disebabkan karena riwayat hidup tanaman yang tidak diketahui usia, spesies tanaman yang tidak jelas dari lingkungan tempat tumbuhan yang tidak terkontrol, selain itu tidak ada jaminan kesinambungan pengadaan bahan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengumpulan bahan baku simplisia adalah bagian tanaman yang akan digunakan, usia tanaman dan waktu yang tepat untuk panen.

b. Sortasi basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran atau benda asing yang terikat pada saat pengumpulan simplisia. Seperti tanah, kerikil, rumput, gulma dan bagian tanaman yang tidak diinginkan.

c. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menurunkan jumlah mikroba yang dapat menyebabkan pembusukan dan membuat penampilan fisik simplisia lebih menarik. Proses pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih yang mengalir untuk menghindari kotoran menempel kembali pada bahan simplisia.

Setelah dicuci, bahan simplisia ditiriskan dengan cara dihamparkan diatas tikar atau atas alas lainnya yang berlubang-lubang dan ditaruh diatas rak yang bersih. Fungsinya dari proses penirisan adalah untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air yang terdapat di permukaan bahan dan dilakukan sesegera mungkin setelah dicuci. Proses penirisan dilakukan ditempat yang agak teduh dan terlindung dari sinar matahari langsung serta mendapatkan aliran udara yang cukup agar terhindar dari fermentasi.

#### d. Perajangan

Proses perajangan dilakukan untuk memudahkan kegiatan pegeringan, pengemasan, penggilingan, penyimpanan dan pengolahan selanjutnya. Selain itu, perajangan dimaksudkan untuk memperbaiki penampilan fisik dan memenuhi standar kualitas (terutama keseragaman ukuran) serta membuat agar lebih praktis dan tahan lama dalam proses penyimpanan.

Tidak semua jenis simplisia dapat dirajang, umumnya hanya terbatas simplisia rimpang, akar, umbi, batang, kayu dan kulit batang atau kulit akar. Semakin tipis ukuran perajangan maka semakin cepat pula proses penguapan air sehingga dapat mempercepat waktu pengeringan. Namun jika hasil perajangan terlalu tipis, maka akan menyebabkan berkurangnya kadar senyawa aktif terutama senyawa yang mudah menguap (misalnya minyak atsiri) sehingga dapat mempengaruhi komposisi, bau dan rasa yang diinginkan. Selain itu perajangan ini yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan simplisia mudah rusak pada saat dilakukan pengemasan.

#### e. Pengerinan

Proses pengerinan ini bertujuan untuk menurunkan kadar air didalam bahan simplisia hingga tingkat yang diinginkan. Pengerinan berfungsi untuk mencegah timbulnya jamur dan bakteri, yang membutuhkan air dalam jumlah tertentu untuk kelangsungan hidupnya. Persyaratan kadar air untuk simplisia nabati adalah kurang dari 10%. Pada dasarnya proses pengerinan bahan simplisia ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara pengerinan alamiah dan pengerinan buatan.

f. Sortasi kering

Sortasi kering ini dilakukan dengan cara yang sama seperti pada proses sortasi basah, tetapi pada proses sortasi kering dilakukan saat bahan simplisia telah kering sebelum simplisia dikemas. Sortasi kering bertujuan untuk memisahkan benda-benda asing dan pengotoran lainnya yang masih ada, seperti bagian yang tidak diinginkan, tanah atau pasir. Kegiatan sortasi kering ini dilakukan untuk lebih menjamin simplisia benar-benar bebas dari bahan asing.

g. Pengemasan

Pengemasan ini bertujuan untuk melindungi simplisia pada saat pengangkutan, distribusi dan penyimpanan dari gangguan luar seperti suhu, kelembaban, sinar, pencemar mikroba, serta serangga berbagai jenis serangga.

h. Penyimpanan

Penyimpanan merupakan suatu upaya untuk mempertahankan kualitas simplisia, baik fisik maupun jenis dan kadar senyawa kimianya, sehingga tetap memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan

### **2.1.3 Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal

untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan kedalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran yang sama (Mukhirin., 2014).

Dalam pemilihan metode ekstraksi perlu banyak pertimbangan antara lain cara ekstraksi yang akan mempengaruhi hasil ekstrak yang didapat. Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan panas (Marjoni, 2016).

Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut :

1. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll) pengeringan dan menggilingan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan pelarut
3. Pelarut polar : air, etanol, metanol dan sebagainya.
4. Pelarut semi polar : etil asetat, diklometanon dan sebagainya
5. Pelarut non polar : n-heksana, petroleum eter, kloroform dan sebagainya

Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan sebagai berikut :

#### 1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Ditjen POM, 2000).

Metode ini dilakukan dengan memasukan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai kedalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi dalam

sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.

## 2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan dan penampungan ekstrak), terus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Ditjen POM, 2000).

Perkolator adalah wadah sempit berbentuk kerucut yang terbuka di kedua ujungnya. Sampel tumbuhan dibasahi dengan sejumlah pelarut yang sesuai lalu dibiarkan selama kira-kira 4 jam dalam wadah tertutup. Selanjutnya bagian atas perkolator ditutup dan pelarut ditambahkan hingga merendam sampel seluruhnya. Campuran sampel dan pelarut dimaserasi lebih lanjut dalam wadah perkolator tertutup selama 24 jam. Saluran keluar perkolator kemudian dibuka dan cairan yang terkandung di dalamnya diberikan menetes perlahan. Pelarut dapat ditambahkan sesuai kebutuhan, sampai ukuran perkolasi sekitar tiga perempat dari volume yang diperlukan dari produk jadi (Julianto, 2019).

## 3. Soxlet

Soxlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu

dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

Pada proses isolasi menggunakan metode soxlet. Pada metode soxlet ini bahan yang akan diekstraksi berada pada sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton dan sebagainya). Didalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinyu (perkolator). Wadah gelas yang mengandung kantung diletakkan diantara labu suling dan suatu aliran balik dan dihubungkan dengan melalui pipa pipet. Labu tersebut berisi pelarut, yang menguap dan mencapai kedalam pendingin aliran balik melalui pipa pipet, berkondensasi di dalamnya, menetes ke atas bahan yang diekstraksi dan membawa keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul didalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimal secara otomatis ditarik kedalam labu, dengan demikian zat yang terekstraksi tertimbun melalui penguapan kontinyu dari bahan pelarut murni.

Ekstraksi soxlet hanya diperlukan apabila senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut, dan pengotor tidak larut dalam pelarut. Jika senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan yang tinggi dalam suatu pelarut maka suatu penyaringan sederhana dapat digunakan untuk memisahkan senyawa dari zat yang tidak larut. Keuntungan sistem ini adalah proses ekstraksi cukup dilakukan dalam satu wadah dan secara kontinyu pelarut yang terkondensasi akan menetes lalu merendam sampel dan membawa senyawa terlarut ke labu penampung. Metode ini tidak dapat

digunakan untuk senyawa termobile karena pemansan yang berkepanjangan dapat menyebabkan degradasi senyawa (Julianto, 2019).

#### 4. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada tempelatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Ditjen POM, 2000).

Metode refluks ini sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu.

#### 5. Destilasi Uap

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampuran ditampung dalam wadah yang berhubungan dengan kondensor) (Mukhrini, 2014).

#### 6. Digesti

Digesti merupakan proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah (pada suhu 40-50° C). Metode digesti biasanya digunakan bagi simplisia yang tersari baik pada suhu biasa (Hanani E. , 2015).

## 7. Infusa

Infusa merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air. Pada waktu proses infusa berlangsung temperatur pelarut harus mencapai suhu 90°C selama 15 menit. Rasio berat bahan dan air adalah 1 : 10, artinya jika berat bahan 100 gr maka volume air sebagai pelarut adalah 1000 ml. Cara yang biasa dilakukan adalah serbuk bahan dipanaskan dalam panci dengan air secukupnya selama 15 menit dihitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali (Sudarwati *dkk*, 2019).

## 8. Dekokta

Dekokta adalah cara ekstraksi yang hampir sama dengan infusa tetapi perbedaannya terletak pada lamanya waktu pemanasan yang lebih lama, yaitu 30 menit dan suhunya mencapai titik didih air (Mukhrini, 2014).

### 2.1.4 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berupa kering, kental dan cair, dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai. Yaitu maserasi, perkolasi atau penyeduhan dengan air mendidih. Sebagian cairan penyari digunakan air, eter atau campuran etanol dan air. Penyari dilakukan diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Penyarian dengan air dilakukan dengan cara maserasi (Anief, 2000).

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah

ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya diperkaitkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan agar bahan sesedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 2000).

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI 2014).

Menurut Anief (2000) ekstrak dibedakan berdasarkan konsentrasi menjadi:

1. Ekstrak cair (*extractum liquidum*)
2. Ekstrak kental (*extractum spissum*)
3. Ekstrak kering (*extractum siccum*)

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang optimal untuk senyawa kandungan aktif sehingga senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang, melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung. Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari adalah selektivitas, kemudian bekerja dan proses dengan cairan tersebut, ekonomi, ramah lingkungan dan keamanan (Ditjen POM, 2000).

Ada tiga golongan pelarut yaitu :

a. Pelarut polar

Pelarut polar adalah senyawa yang memiliki rumus umum ROH dan menunjukkan adanya atom hidrogen yang menyerang atom elektronegatif (oksigen). Pelarut dengan tingkat kepolaran tinggi merupakan pelarut yang cocok untuk semua jenis zat aktif karena di samping menarik senyawa yang bersifat polar, pelarut ini juga tetap dapat menarik senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah. Contoh pelarut polar diantaranya : air, metanol, etanol, dan asam asetat. (Marjoni, 2016).

b. Pelarut semi polar

Pelarut semi polar adalah pelarut yang memiliki molekul yang tidak mengandung ikatan O-H. Pelarut semi polar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut ini baik digunakan untuk melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat semi polar dari tumbuhan. Contoh pelarut semi polar : aseton, etil asetat, diklorometon (Marjoni, 2016).

c. Pelarut non polar

Pelarut non polar adalah senyawa pelarut yang memiliki konstan dielektrik yang rendah dan tidak larut dalam air. Pelarut ini baik digunakan untuk menarik senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar seperti minyak. Contoh : n-heksana, kloroform, dan eter (Marjoni, 2016).

Mutu ekstrak ditinjau dan dipandang dari senyawa kimia yang dikandung didalamnya. Senyawa kimia dalam ekstrak ditinjau dari asalnya dapat dibedakan menjadi 4 kelompok, yaitu :

1. Senyawa kandungan asli dari tumbuhan asal. Senyawa asli sebenarnya berarti senyawa yang memang sudah ada sejak masa tumbuhan tersebut hidup. Jika proses preparasi simplisia dan ekstraksi dijamin tidak menyebabkan perubahan kimia, maka hasil analisis kimia terhadap ekstrak mencerminkan komposisi senyawa kandungan asli.
2. Senyawa hasil perubahan dari senyawa asli. Dari kajian dan riset memang sudah dapat diprediksi terjadi perubahan kimia senyawa asli karena memang sifat fisikokimia senyawa asli dan proses penstabilan yang sulit.
3. Senyawa kontaminasi, baik sebagai polutan atau aditif proses. Senyawa kontaminasi merupakan senyawa eksogen yang tercampur pada ekstrak, baik polusi yang tidak terhindari atau sebagai sisa atau residu proses.
4. Senyawa hasil interaksi kontaminasi dengan senyawa asli atau senyawa perubahan (Depkes RI, 2000).

### **2.1.5 Fraksinasi**

Fraksinasi adalah suatu proses pemisahan senyawa-senyawa berdasarkan tingkat kepolaran. Fraksinasi ditunjukkan untuk mendapatkan suatu senyawa yang lebih murni dari ekstrak dengan menghilangkan senyawa-senyawa lain (Harbone, 1987). Metode fraksinasi yang digunakan bergantung pada bahan yang akan difraksinasi dan tujuan fraksinasi. Fraksinasi dapat dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair atau kromatografi cair vakum (KCV), kromatografi kolom (KK), *Size-Exclusion Chromotography* (SEC), *Solid-Phase Extraction* (SPE). (Sarker *dkk*, 2006).

Prinsip fraksinasi yang digunakan *like dissolve like* yang menunjukkan bahwa suatu senyawa akan terlarut dalam pelarut yang mempunyai kepolaran yang mirip dengannya. Fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Ekstraksi cair-cair adalah metode pemisahan dengan menggunakan dua cairan pelarut yang tidak saling bercampuran, sehingga senyawa tertentu terpisahkan menurut kesesuaian sifat dengan cairan pelarut (prinsip *solve dissolve like*).

### **2.1.6 Tabir Surya**

Tabir surya merupakan suatu sediaan kosmetika yang digunakan untuk membaurkan atau menyerap secara efektif cahaya matahari terutama pada daerah emisi gelombang ultraviolet dan inframerah, sehingga dapat mencegah terjadinya suatu gangguan pada kulit karena cahaya matahari (Suryani, *dkk.*, 2014).

Salah satu cara untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari dengan menggunakan kosmetika tabir surya. Tabir surya merupakan bahan-bahan kosmetika yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV kedalam kulit (Ismail *dkk.*, 2014).

Senyawa tabir surya merupakan zat yang mengandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari sehingga sinar UV tidak dapat memasuki kulit (mencegah gangguan kulit sinar). Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menyebarkan sinar matahari atau menyerap energi radiasi matahari yang mengenai kulit, sehingga energi radiasi tersebut tidak langsung mengenai kulit (Pratama & Zulkarnain, 2015).

### 2.1.7 Penentuan Nilai SPF

Salah satu metode untuk menentukan aktivitas tabir surya suatu zat adalah dengan mengukur besarnya faktor perlindungan sinar matahari atau yang dikenal dengan istilah SPF (*Sun Protecting Factor*). Penentuan nilai SPF dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan dari tiap formula dengan menggunakan alat spektrofotometer UV pada panjang gelombang 290-320 nm. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan Mansur (Pupitasari *dkk*, 2018).

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya adalah dengan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*), angka SPF menggambarkan rasio waktu yang dibutuhkan untuk memberikan ini dari untuk memproduksi MED (Julianti, 2015). SPF (*Sun Protecting Factor*) merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu produk atau zat yang bersifat UV protektor, semakin tinggi nilai SPF dari suatu produk atau zat aktif tabir surya maka semakin efektif melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV (Syarif, 2017).

Harga SPF (*Sun Protecting Factor*) dapat ditentukan secara *in vitro* dan secara *in vivo*. Pengujian aktifitas serapan sinar UV secara *in vitro* dapat dilakukan dengan teknik spektroskopi UV yang diukur pada rentang panjang gelombang sinar UV (200-400 nm) (Syahrani, 2015).

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

Nilai SPF dapat dihitung dengan mengalikan nilai faktor koreksi (CF), spektrum efek eritemal (EE), spektrum intensitas dari matahari (I) dan juga absorptansi (abs) dari sampel daun sambung nyawa.

**Tabel I. Nilai EE x I**

Panjang Gelombang ( $\lambda$ nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

Uji nilai SPF dibaca pada panjang gelombang 290-320 nm disesuaikan dengan panjang gelombang sinar UB-B (Puspitasari *dkk*, 2018).

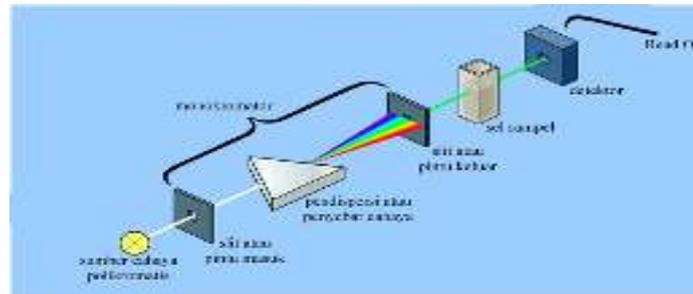
**Tabel II. Kategori Proteksi Tabir Surya**

No	Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
1.	2-4	Proteksi Minimal
2.	4-6	Proteksi Sedang
3.	6-8	Proteksi Ekstra
4.	8-15	Proteksi Maksimal
5.	>15	Proteksi Ultra

(Damogalad *dkk*, 2013).

Efektivitas tabir surya dinyatakan dengan nilai SPF (*Sun Protecting Factor*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas tabir surya dari masing-masing ekstrak etanol, fraksi etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksana melalui penentuan nilai SPF secara *in vitro* berdasarkan persamaan Mansur.

### 2.1.8 Spektrofotometri UV-Vis



**Gambar 2. Diagram Spektrofotometer UV- Vis (Suharti, 2017)**

Spektrofotometri UV-Vis adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber REM (radiasi elektro magnetik) ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780) nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Spektrofotometer UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisa kuantitatif dibandingkan untuk analisa kualitatif (Putri, 2017).

Suatu zat dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis apabila mempunyai zat tersebut memiliki gugus kromofor dan auksokrom. Kromofor merupakan ikatan rangkap yang terkonjugasi atau gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak (misalnya : gugus alken, alkin, karbonil, karboksil, amido, azo, nitro, nitriso dan nitrat) (Nurhasana, 2018).

Instrumentasi spektrofotometri UV-Vis terdiri dari lima komponen utama yaitu :

#### 1. Sumber radiasi

Sumber energi cahaya yang biasa untuk daerah tampak dari spectrum itu maupun daerah ultraviolet dekat dan inframerah dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat ranbut terbuat dari wolfram.

#### 2. Monokromator

Monokromator adalah piranti optis untuk memencarkan suatu berkas radiasi dari sumber berkesinambungan, berkas mana mempunyai kemurnian spektral yang tinggi dengan panjang gelombang yang diinginkan.

#### 3. Tempat cuplikan

Cuplikan dipelajari pada daerah ultraviolet ditetapkan pada sebuah cuvet. Cuvet yang digunakan untuk tempat melarutkan uji harus mempunyai transmittan yang sama bila digunakan cuvet dibilas dengan air suling, dengan pelarut organik yang mudah untuk membantu pengeringan.

#### 4. Detektor

Detector dapat memberikan respon terhadap radiasi pada berbagai panjang gelombang. Ada beberapa cara untuk mendeteksi substansi yang telah melewati kolom. Metode umum yang mudah dipakai untuk menjelaskan yaitu penggunaan serapan ultraviolet. Banyak senyawa-senyawa organik menyerap sinar UV dari beberapa panjang gelombang. Jika anda menyinarakan sinar UV pada larutan yang keluar melalui

kolom dan sebuah detektor pada sisi yang berlawanan, anda akan mendapatkan pembacaan langsung berapa besar sinar yang diserap.

#### 5. Pencatat

Membaca spectrum yang dihasilkan dan mengeluarkan data sesuai yang diinginkan (Warono, *dkk.*, 2013).

Spektrofotometri UV-Vis salah satu bentuk spektrofotometri absorpsi. Pada cara ini cahaya atau gelombang elektromagnetik, dalam hal ini sinar UV-Vis, berinteraksi dengan zat kemudian diamati oleh absorpsi sinar. Sesuai dengan ukuran atau besarnya energi yang dimiliki oleh sinar UV-Vis interaksi hanya terjadi dengan kulit luar zat dan dari ini berasal nama “Spektroskopi Elektronik” kedalam cara ini termasuk antara lain Kalometri, Fotometri, Spektrofotometer (Putri, 2017).

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spectrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spectrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau cello optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Putri, 2017).

Prinsip kerja spektrometer adalah berdasarkan hukum Lambert-Beer, yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sehingga sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan dan sebagian lainnya diserap oleh larutan (Warono, *dkk.*, 2013).

Spektrum dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Asnah, 2012).

Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV tampak. Oleh karena itu mereka mengandung electron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terkait didalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energi tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Rafi & Arief, 2014).

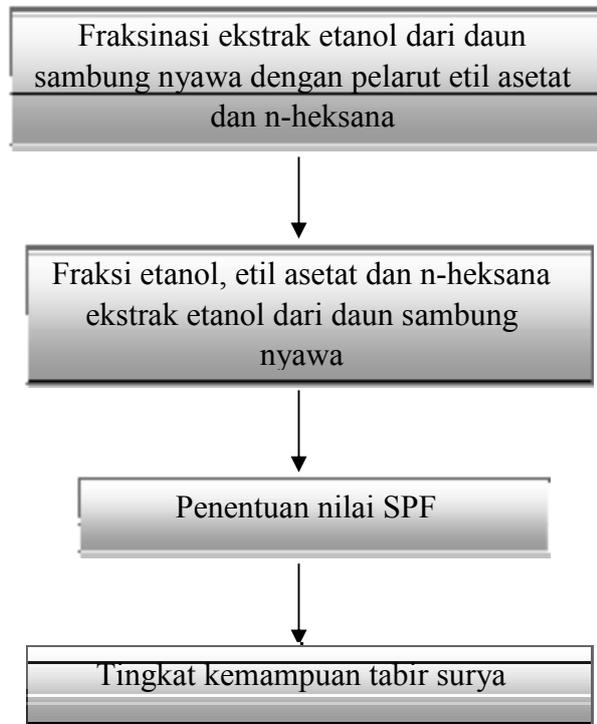
Bagian-bagian alat spektrofotometer beserta fungsinya :

- a. Sumber - sumber lampu radiasi berfungsi memberikan energi radiasi pada daerah panjang gelombang yang tepat untuk pengukuran dan mempertahankan intensitas sinar yang tetap pada pengukuran.

- b. Monokromator berfungsi untuk menghasilkan radiasi monokromatis yang diperoleh dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blanko secara bersamaan dengan bantuan cermin berputar.
- c. Kuvet adalah tempat bahan yang akan diukur serapannya. Kuvet harus dibuat dari bahan yang tidak menyerap radiasi pada daerah yang digunakan, umumnya terbuat dari kaca tembus sinar tetapi bisa pula terbuat dari plastik.
- d. Detektor : peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai gelombang fungsi menangkap cahaya yang di teruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikancara sederhana untuk menetapkan kualitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya & Sripatundita, 2013).

## 2.2 Kerangkai Konsep



**Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu pada bulan Februari 2023- Juli 2023.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu), *rotary evaporator* (Biobasen), batang pengaduk, gelas ukur, waterbath, botol berwarna gelap, kertas saring, pipet tetes, pipet volume, beaker gelas, labu ukur dan timbangan analitik.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu sampel daun sambung nyawa, Etanol 96%, etil asetat, n-heksana dan aquadest. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sambung nyawa.

### **3.3 Prosedur Kerja Penelitian**

#### **3.3.1 Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) di lokasi Kota Lubuklinggau.

#### **3.3.2 Pengelola Sampel**

##### **a. Pengumpulan Bahan Baku**

Pengambilan bahan baku berupa daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) yang dipetik pada pagi hari sebelum terjadinya proses fotosintesis, bagian yang diambil adalah daun yang berwarna hijau muda sampai hijau tua.

##### **b. Sortasi Basah**

Daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L) kemudian dipisahkan dari kotoran seperti ranting, tanah dan tanaman atau daun dari tumbuhan lain.

##### **c. Pencucian**

Pencucian dilakukan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bahan baku. Pencucian dilakukan menggunakan air bersih yang mengalir.

##### **d. Perajangan**

Perajangan dilakukan untuk memperkecil ukuran bahan baku agar dapat lebih mudah dikeringkan. Perajangan dilakukan menggunakan pisau yang tajam.

e. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroba, jamur dan mengurangi kadar air pada bahan baku. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar 15-30°C.

f. Sortasi kering

Sortasi kering bertujuan untuk memisahkan benda asing yang masih tertinggal pada saat proses pengeringan.

g. Penyimpanan

Penyimpanan simplisia yang sudah kering disimpan dalam wadah tertutup rapat agar mutu simplisia tetap terjaga dan disimpan pada suhu kamar yaitu suhu antara 15-30°C.

### 3.3.3 Pembuatan Ekstraksi

Dibuat ekstrak dari simplisia daun sambung nyawa sebanyak 200 gr dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Simplisia dimasukkan ke dalam botol gelap sebanyak 200 gr, ditambahkan pelarut etanol 96% secukupnya sampai simplisia terendam dengan sempurna, kemudian direndam selama 6 jam pertama sambil sekali-kali diaduk, lalu disimpan ditempat yang terlindung dari cahaya matahari. Didiamkan selama 18 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring maka didapat maserasi, direndam kembali dengan larutan etanol 96% sampai terlihat larutan bening. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *Rotary Evaporator* pada suhu 50°C kecepatan 70 rpm hingga mendapatkan ekstrak kental (Depkes RI, 2008).

### 3.3.4 Fraksinasi

Ekstrak kental etanol yang didapat difraksi dengan dalam corong pisah, ditambahkan dengan pelarut etil asetat (1:2), kemudian dikocok dan dibiarkan sehingga terbentuk 2 lapisan yaitu fraksi etil asetat dan ekstrak etanol, fraksi etil asetat dipisahkan dari ekstrak etanol kemudian diuapkan dengan waterbath dan didapatkan fraksi kental etil asetat.

Ekstrak etanol selanjutnya difraksi dengan dalam corong pisah, ditambahkan dengan pelarut n-heksana (1:2), kemudian dikocok dan dibiarkan sehingga terbentuknya 2 lapisan fraksinasi n-heksana dan ekstrak etanol, fraksinasi n-heksana dipisahkan dari ekstrak etanol, kemudian diuapkan dengan waterbath dan didapatkan fraksi kental n-heksan (Fajrina, 2017).

### 3.3.5 Uji Aktivitas Tabir Surya

#### A. Pembuatan Larutan Induk 500 ppm

Sebanyak 50 mg fraksi etanol, etil asetat dan n-heksan sambung nyawa dimasukkan kedalam beker gelas 100 ml kemudian dilarutkan dengan etanol, etil asetat dan n-heksan secukupnya. Setelah larut fraksi disaring dan dimasukkan kedalam labu takar 100 ml dan dicukupkan dengan etanol, etil asetat dan n-heksan sampai tanda batas.

#### B. Pembuatan Larutan 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm

Dipipet larutan induk 500 ppm sebanyak 2 ml, 4 ml dan 6 ml, kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 ml dan cukupkan dengan etanol, etil asetat dan n-heksan sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan seri konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm.

Pembacaan absorbansi sampel larutan seri konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm fraksi etanol, etil asetat dan n-heksan daun sambung nyawa dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan larutan blanko etanol, etil asetat dan n-heksan. Pembacaan absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm dan dilakukan replikasi 3 kali. Setelah didapatkan hasil absorbansi pada sampel, maka dilakukan penentuan nilai SPF dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Mansur : (Paongan & Vifta., 2022).

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

Keterangan :

CF : Faktor koreksi

EE : Spektrum efek eritema

I : Spektrum intensitas cahaya

Abs : Absorbansi sampel tabir surya

Nilai  $EE \times I$  adalah suatu konstanta dan telah ditetapkan .

### 3.4 Analisa Data

Analisa data yang digunakan adalah tabel dan analisis data deskriptif yang diperoleh dari pengamatan langsung untuk menentukan nilai absorbansi dengan panjang gelombang 290, 295, 300, 305, 310, 315, 320 dari masing-masing konsentrasi untuk selanjutnya dihitung nilai SPF nya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah., Robiatull, R. A. (2018). *Potensi Ekstrak Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala Lam.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jenis Gulma*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Adawiyah, R., Rizki, M. I. (2018). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Kalakai (Stenochlaena palustris bedd) Asal Kalimantan Tengah (Vol. 5)*. Jurnal Pharmascience.
- Amalia, S. P. (2019). *Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Perepat Merah (Sonneratia Caseolaris L.) dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis*.
- Anief. (2000). *Ilmu Meracik Obat Teori dan Praktek (Vol. 169)*. (G. M. Press, Ed.) Yogyakarta: Cetak ke Sembilan.
- Asnah. (2012). *Kimia Analisis Farmasi*. Makassar : Dua Satu Press.
- Damogalad, V., Edy, H. J., Supriati, H. S. (2013). *Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L Merr) dan Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (SPF) (Vol. 2)*. Pharmacon.
- Departemen, K. R. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia, edisi 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia*. Jakarta.
- Departemen, K. R. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Pengawasan Obat Dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*. Jakarta.
- Ditjen POM, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Jakarta, Departemen Kesehatan RI*. Halaman 1-11
- Dwijayanti, D. R. (2015). *Gynura Procumbens Ethanolic Extract Promotes Activation and Regulatory T cell Generation In Vitro (Vol. 5)*. The Journal Of Tropical Life Scienc.
- Eka Putri, L. a. (2017). *Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO<sub>4</sub> Dengan Metode Spektroskopi UV Visible (Vol. 3)*. Natural Science Journal.

- Elia, S., Meiske S, S., Edi, S. (2016). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Dari Biji Jagung (Zea mays L)* (Vol. 2).
- Faiha, A. (2015). *Apotek Hidup*. Genius Publisher, Jakarta.
- Fajrina, A., Jubahar, J., Hardiana, N. (2017). *Uji Aktivitas Fraksi dari Ekstrak Akar Kangkung (Ipomoea aquatica Forssk.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans* (Vol. 9). Jurnal Farmasi Higea.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia: Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Hoe, S.-Z., Lee, C.-N., ' Mok, S.-L., Kammaruddin, M. Y., Lam, S.-K. (2011). *Gynura Procumbens Merr. Decreases Blood Pressure in Rats* (Vol. 66). by Vasodilatation via Inhibition of Calcium Channel. Clinic.
- Hogade, M.G., Basawaraj, S.P., Dhumal, p. 2010. *Comparative Sun Protection Factor Determination of Fresh Fruits Extract of Cucumber vs Marketed Cosmetic Formulation*, Research Journal og Pharmaceutical, Biological and Chemical Science, 1 (3), 55-99.
- Isfardiyana, S. H., Safitri, S. R. (2014). Pentingnya Melindungi Kulit dari Sinar Ultraviolet dan Cara Melindungi Kulit dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 3, 126-133.
- Ismail, I., Handayany, G. N., Wahyuni, D., Juliandri. (2014). *Formulasi Dan Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.)* (Vol. 2). Jurnal Farmasi UIN Alaudin Makassar.
- Julianto, T. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Julianti, I. M. (2015). *Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Bandung: Politeknik Kesehatan Bandung Jurusan Farmasi.
- Junita, M., Purwanti, L., Syafnir, L. (2019). *Uji Aktivitas Tabir surya Ekstrak Etanol dan Fraksi Buah Cereme (Phyllanthus acidus(L.) Skeels) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Sinar Tampak*. Prosiding Farmasi.

- Katno. (2008). *Tingkat Manfaat, Keamanan, dan Efektifitas Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Jawa Tengah: Diterbitkan Oleh Balai Besar Penelitian dan pengembangan.
- Marjoni, R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia*. CV. Trans Info Media : Jakarta Timur.
- Mukhirin. (2014). *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif* (Vol. VII). Jurnal Kesehatan.
- Nasution, M. R., Sari, A. R., Utami, I. P., Halianti, T. (2020). *Penentuan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Marpuyan (Rhodamnia Cinerea Jack) Secara In Vitro* (Vol. 4). Jurnal Dunia Farmasi.
- Nopiyanti, V., Aisyah, S. (2020). *Uji Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya* (Vol. 9). Journal of Pharmacy.
- Nurhasanah, I. (2018). *Fotokatalisis Nanopartikel Magnetis Zinc Ferrite Dengan Penyinaran Cahaya UV dan Cahaya Tampak*. Jurnal Rekayasa Kimia.
- Panjaitan, M., M. Ramadhan, A., Rahmawati, D. (2017). *Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Herba Kerokot (Lygodium Microphyllum)*. (Samarinda, Penyunt.) Falkutas Farmasi Universitas Mulawarman: Mulawarman Pharmaceuticals Conferences.
- Paongan, A., Vifta., R. (2022). *Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Ekstrak Terpurifikasi Bunga Telang (Clitoria Tertiate L.) Sebagai Tabir Surya Alami* (Vol. 5). Indonesia Journal Of Pharmacy And Natural Product.
- Pratama, W. A., Zulkarnain, A. K. (2015). *Uji SPF in Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran*. Majalah Farmaseutik, 11 (1), 275-283.
- Puspitasari, A. D., Mulangsri, D. A., Herlina, H. (2018). *Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Untuk Kesehatan Kulit* (Vol. 28). Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Putri, E. (2017). *Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO<sub>4</sub> Dengan Metode Spektroskopi UV Visible* (Vol. 3). Natural Science Journal.
- Rafi, M., Arief, Z. (2014). *Penentuan Kadar Flavonoid Total Dalam Obat Herbal Menggunakan Spektrofotometri Derivatif Ultraviolet*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Raidini, R. K. (2015). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sambung Nyawa (Gynura procumbens (Lour.) Merr.) Berdasarkan Perbedaan Metode Ekstraksi dan Umur Pasien*. Yogyakarta: Falkutas Teknobiologi universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Sari, A. K., Rizki, M. I., Auliani, S., Nomaidah, Khirunnisa, A. (2022). *Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Fraksi Ekstrak Etanol Daun Cempedak (Artocarpus integer) (Vol. 7)*. FMIPA Universitas Lambung Mangkurat: Jurnal Ilmiah Kefarmasian.
- Shovyana., Hana., H., Zulkarnain., Karim. (2013). *Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpha (scheff) Boerl) Sebagai Tabir Surya (Vol. 18)*. Traditional Medica Journal.
- Sinaga, S. M., Siagian, D., Ariska, R. (2017). *Pemanfaatan Ekstrak Daun Sambung Nyawa (Gynura Procumbens (Lour) Merr) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa Menggunakan Pelarut Metanol (Vol. 6)*. Jurnal Teknik Kimia USU.
- Sudarwati, Puji, T. L., Fernanda, Ferry, H. (2019). *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aefes Aegypti*.
- Suryani, Hamsidi, R., Ikawati, N., Zaeni, A., Hasnawati. (2014). *Uji Aktivitas Tabir Surya Formula Sediaan Losio Ekstrak Metanol Daun Mangkokan (Nothophamax scutellarium Merr.) (Vol. Medula 2 )*.
- Syahrani. (2015). *Formulasi dan Uji Potensi Krim Tabir Surya dengan Bahan Aktif Ekstrak Etanol Kulit Nanas (Ananas comosus (L.) Merr)*. Makassar: Jurnal Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar.
- Syarif. (2017). *Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Berdaging Putih Secara In Vitro*. Skripsi, Falkutas Farmasi Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar.
- Utami, P. (2013). *The Miracle Of Herbs*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Voigt, R. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. (D. O. Noeromo, Ed.) Yogyakarta : Gadjah Mada university Press.
- Warono, D., Syamsudin. (2013). *Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen (Vol. 2)*. (J. T. Kimia, Ed.) Falkutas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Yahya., Sripatundita. (2013). *Jurnal Spektrofotometer-UV-vis*.