



**UJI EFEKTIVITAS KRIM EKSTRAK TEMU GIRING  
(*Curcuma Heyneana Val.*) SEBAGAI TABIR SURYA SECARA  
*IN VITRO***

Skripsi

Disajikan sebagai salah satu syarat

Memperoleh gelar Sarjana Sains

Program studi Kimia

oleh

Aftri Nur Maulida

4311410001

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2015**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Maret 2015

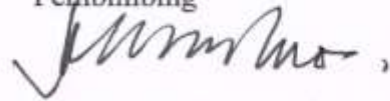
METERAI  
TEMPEL  
88F62ACF469639304  
6000  
DJP

nulis,  
  
Putri Nur Maulida  
4311410001

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Semarang, Maret 2015  
Pembimbing



Prof. Dr. Supartono, MS  
NIP. 195412281983031003

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**UJI EFEKTIVITAS KRIM EKSTRAK TEMU GIRING (*Curcuma heyneana*  
*Val.*) SEBAGAI TABIR SURYA SECARA *IN VITRO***

disusun oleh

Nama : Aftri Nur Maulida

NIM : 4311410001

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 11 Maret 2015.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 196310121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si

NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Samuel Budi W.K., S.Si, M.Sc

NIP. 198204182006041002

Anggota Penguji/

Penguji-Pendamping

Dra. Sri Mursiti, M.Si

NIP. 196709131999032001

Anggota Penguji/

Pembimbing

Prof. Dr. Supartono, M. Si

NIP. 195412281983031003

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- “ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap (Al-Insyiroh: 6-8)”
- “Tak ada yang akan memperbaiki kehidupanmu jika kau tak mau dan tak mampu memperbaiki kehidupanmu sendiri (Bertolt Brecht)”

### PERSEMBAHAN

- Ibu, Ayah dan adik atas doa dan dukungannya yang tak pernah putus
- Sahabat - sahabat ku tercinta ( mbak Ana, Leli, Tiwi) yang selalu memberi semangat
- Teman - teman kos “ Puri Cempaka” atas dukungannya
- Sahabat dan teman - teman seangkatan dan seperjuangan Chemist'10 yang berjuang bersama dan memberikan kenangan indah selama perkuliahan

## PRAKATA

Assalamualaikum wr,wb

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, tidak lupa juga shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “ Uji Efektivitas Krim Ekstrak Temu Giring ( *Curcuma heyneana Val.*) sebagai Tabir Surya secara *In Vitro*” ini dengan baik. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Semarang.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun penyusunan Skripsi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Program Studi Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Prof. Dr. Supartono, MS selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis selama penyusunan Skripsi.
5. Samuel Budi WK, S.Si, M.Sc selaku Penguji I yang telah memberikan banyak saran dan kritik dalam penulisan Skripsi.
6. Dra. Sri Mursiti, M.Si selaku Penguji II yang telah memberikan banyak saran dan kritik dalam penulisan Skripsi.

7. Seluruh Dosen Jurusan Kimia yang telah menyampaikan ilmunya kepada penulis selama penulis menimba ilmu di bangku perkuliahan ini.
8. Teknisi dan Laboran Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
9. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi.
10. Teman-teman seangkatan Kimia '10 FMIPA Universitas Negeri Semarang.
11. Sahabat-sahabatku kos "Puri Cempaka"
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi.

Demikian ucapan terima kasih dari penulis, mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam dunia penelitian.

Semarang, Maret 2015

Penulis

## ABSTRAK

Maulida, Aftri Nur. 2015. *Uji Efektivitas Krim Ekstrak Temu Giring (Curcuma heyneana Val.) Sebagai Krim Tabir Surya Secara In Vitro*. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing: Prof. Dr. Supartono, M.S.

Kata kunci: Temu giring, tabir surya, efektivitas, krim

Indonesia dikenal sebagai negara tropis, di mana pengaruh sinar matahari sangat besar terhadap kehidupan makhluk hidup. Paparan sinar matahari yang berlebihan dapat menimbulkan efek yang merugikan terutama terhadap kulit dikarenakan sinar ultraviolet yang terkandung di dalamnya dapat menyebabkan eritema dan pigmentasi kulit. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan tabir surya adalah rimpang temu giring (*Curcuma heyneana Val.*). Pada penelitian ini, ekstrak temu giring diformulasikan ke dalam sediaan krim. Sediaan krim ekstrak temu giring memiliki efektivitas sebagai tabir surya yang menunjukkan kategori sebagai proteksi ultra pada daerah eritema, menunjukkan kategori sebagai sunblock pada daerah pigmentasi. Berdasarkan nilai SPF yang dihasilkan kurang efektif digunakan sebagai tabir surya karena menunjukkan kategori sebagai proteksi minimal dengan nilai  $SPF < 15$ . Berdasarkan hasil GC-MS senyawa yang diduga berperan aktif sebagai tabir surya adalah senyawa puncak 27 dengan konsentrasi 1,79 % yang memiliki indeks kemiripan dengan senyawa 1,4-Naphthalenedione, 2-hydroxy-3-(2-methyl-1-propenyl).



## ABSTRACT

Maulida, Afri Nur. 2015. *In Vitro Testing of Sunscreen effectiveness of Extract Cream Temu giring (Curcuma heyneana Val.)*. Final Project. Departement of Chemistry Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. Supervisor: Prof. Dr. Supartono, M.S.

Keyword: Temu giring, sun screen, effectiveness, cream

Indonesia is known as a tropical country, where the sun is very large influence on the lives of living beings. Excessive ultraviolet rays can cause erythema and pigmentation on the skin. One of the natural ingredients that can be used as a sunscreen is Temu giring (*Curcuma heyneana Val.*). The preparations of extract cream Temu giring have efficacy as a sunscreen that shows categories as ultra protection in the area of erythema, its also show category as sunblock on pigmentation area. The resulting value of SPF is less effective used as a sunscreen because it shows categories as minimum protection with SPF values <15. Based on the results of GC-MS, compounds are thought to an active role as a sunscreen is the compound 27 with a peak concentration of 1.79% which has an index of similarity with 1,4-Naphthalenedione, 2-hydroxy-3-2 (2 methyl-1-propenyl).

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Temu Giring ( <i>Curcuma heyneana Val.</i> ) .....	5
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Temu Giring .....	5
2.1.2 Kandungan Kimia .....	7
2.1.3 Manfaat Temu Giring .....	9
2.2 Tabir <i>Surya</i> .....	9
2.2.1 Sinar Ultra Violet (UV) .....	9
2.2.2 Pengukuran Efektivitas Tabir Surya .....	10

2.3 Ekstraksi .....	14
2.4 Sediaan Krim Tabir Surya .....	17
2.4.1 Sediaan Tabir Surya .....	17
2.4.2 Sediaan Krim .....	17
2.5 Spektrofotometer Ultraviolet Vis .....	20
2.6 Spektrofotometer Inframerah .....	21
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Variabel Penelitian .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	25
3.3 Cara Kerja .....	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Penyiapan Sampel .....	29
4.2 Ekstraksi Rimpang Temu Giring .....	30
4.3 Analisis Struktur Hasil Ekstrak Temu Giring .....	31
4.4 Formulasi dan Pembuatan Krim .....	35
4.5 Evaluasi Krim .....	36
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	
5.1 Simpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Transmisi Eritema dan Pigmentasi Sediaan Tabir Surya.....	11
Tabel 2.2 Kategori Penilaian Tabir surya .....	12
Tabel 2.3 Nilai EE x I pada Panjang Gelombang 250-350 nm .....	13
Tabel 2.4 Syarat Mutu untuk Kosmetik .....	18
Tabel 2.5 Identifikasi Gugus Fungsi pada FTIR.....	23
Tabel 3.1 Formulasi Basis Krim (%b/b) .....	26
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Uji Fitokimia Rimpang Temu Giring.....	29
Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Rimpang Temu Giring.....	31
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Krim Tabir Surya .....	36
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Krim .....	38
Tabel 4.5 Hasil Uji Nilai pH Krim .....	39
Tabel 4.6 Uji Pigmentasi dan Eritema Krim.....	40
Tabel 4.6 Uji Nilai SPF ( <i>Sun Protection Factor</i> ) .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rimpang Temu Giring ( <i>Curcuma heyneana</i> Val.).....	5
Gambar 2.2 Tumbuhan Temu Giring .....	6
Gambar 4.1 Reaksi Uji Flavonoid.....	30
Gambar 4.2 Spektrum Inframerah Ekstrak Temu Giring.....	31
Gambar 4.3 Kromatogram Ekstrak Temu Giring .....	32
Gambar 4.4 Spektra Massa Senyawa Puncak 27 .....	33
Gambar 4.5 Pola Fragmentasi Senyawa Puncak 27.....	33
Gambar 4.6 Spektra Massa Senyawa Puncak 29 .....	34
Gambar 4.7 Pola Fragmentasi Senyawa Puncak 29.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema Ekstraksi Rimpang Temu Giring .....	49
Lampiran 2 Skema Pembuatan Krim Tabir Surya .....	50
Lampiran 3 Skema Uji Efektivitas Tabir Surya .....	51
Lampiran 4 Foto Penelitian .....	53
Lampiran 5 Tabel Uji Efektivitas Krim I (Tanpa Ekstrak Temu Giring) .....	56
Lampiran 6 Tabel Uji Efektivitas Krim II (Ekstrak Temu Giring 1%).....	57
Lampiran 7 Tabel Uji Efektivitas Krim III (Ekstrak Temu Giring 2%) .....	58
Lampiran 7 Tabel Uji Efektivitas Krim IV (Ekstrak Temu Giring 3%) .....	59
Lampiran 9 Tabel Uji Efektivitas Krim V (Ekstrak Temu Giring 4%) .....	60
Lampiran 10 Tabel Uji Nilai SPF .....	61
Lampiran 11 Analisis Inframerah .....	63
Lampiran 12 Analisis GC MS.....	66

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### ***1.1 Latar Belakang***

Indonesia dikenal sebagai negara tropis, di mana pengaruh sinar matahari sangat besar terhadap kehidupan makhluk hidup. Sinar matahari memberikan efek yang menguntungkan yaitu dapat mencegah atau mengobati gangguan pada tulang dengan cara mengaktifkan provitamin D<sub>3</sub> (7-dehidrokolesterol) yang terdapat pada epidermis kulit menjadi vitamin D<sub>3</sub> (Wilkinson & More dalam Shovyana, 2013). Namun paparan sinar matahari yang berlebihan juga dapat menimbulkan efek yang merugikan terutama terhadap kulit dikarenakan sinar UV yang terkandung di dalamnya dapat menyebabkan eritema dan pigmentasi kulit, percepatan penuaan kulit, bahkan dapat menimbulkan kanker.

Besarnya radiasi yang mengenai kulit tergantung pada jarak antara suatu tempat dengan garis khatulistiwa, kelembaban udara, musim, ketinggian tempat dan jam waktu setempat. Semakin dekat jarak antara suatu tempat dengan garis khatulistiwa, maka akan semakin besar radiasi sinar UV yang mengenai kulit. Intensitas radiasi UV tertinggi adalah pukul 10.00-16.00 waktu setempat, yaitu ketika orang sedang aktif di luar rumah sehingga kulit perlu dilindungi dari bahaya sinar UV matahari (Shaath dalam Maulidia 2010).

Untuk mencegah efek buruk paparan sinar matahari dapat dilakukan dengan cara menggunakan tabir surya. Senyawa ini digunakan untuk melindungi

kesehatan kulit manusia dari pengaruh negatif sinar UV akibat radiasi sinar matahari. Tabir surya adalah bentuk sediaan yang didalamnya mengandung zat yang mampu menyerap dan atau memantulkan radiasi UV sehingga mengurangi energi radiasi yang berpenetrasi ke kulit. Berkurangnya energi radiasi yang berpenetrasi ke dalam kulit diharapkan efek-efek kerusakan yang tidak diinginkan pada kulit akibat paparan sinar matahari yang berlebihan dapat berkurang( Shaath, 2005).

Sebagian besar bahan-bahan untuk tabir surya merupakan bahan sintetik misalnya PABA (Para Amino Benzoic Acid) yang kurang baik untuk kulit yaitu dapat menyebabkan kulit menjadi lebih cokelat dan lebih banyak menyerap sinar UV dan menyebabkan fotosensitivitas (Diana, 2006). Oleh karena itu, penting dilakukan untuk mencari senyawa aktif yang berasal dari alam yang dapat berguna sebagai bahan tabir surya, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan dan meneliti temu giring sebagai tanaman rimpang temu giring yang diharapkan dapat berpotensi sebagai bahan tabir surya.

Rimpang temu giring mengandung senyawa antara lain minyak atsiri, kurkumin, tanin, saponin, flavonoid dan pati. Pada beberapa penelitian terbukti bahwa ekstrak temu giring memiliki efek perlindungan terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh sinar UV (UV). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Wijayakusuma (2002) dan Hernani (2002) menyebutkan bahwa rimpang temu giring mempunyai aktivitas antioksidan yang cukup tinggi sebagai bahan tabir surya.



Tabir surya di alam, misalnya senyawa fenolik yang terdapat dalam tumbuhan dan berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Senyawa yang memiliki potensi sebagai tabir surya adalah senyawa yang mempunyai gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun UV B sehingga dapat mengurangi intensitasnya pada kulit (Wolf, *et al.*2001).

Baru-baru ini, tren pengembangan tabir surya menuju pada penggunaan bahan alam karena lebih mudah diterima oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan adanya anggapan yang beredar di masyarakat yang menyebutkan bahwa bahan alam lebih aman digunakan dan dampak negatifnya lebih sedikit daripada bahan kimia. Oleh karena itu penggunaan bahan alam yang dapat menurunkan radiasi sinar matahari dan meningkatkan perlindungan terhadap efek negatif radiasi sinar matahari pada kulit menjadi fokus dalam beberapa penelitian.

## ***1.2 Rumusan Masalah***

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Senyawa apakah yang diduga berperan aktif sebagai tabir surya pada ekstrak temu giring?
2. Bagaimanakah efektivitas krim ekstrak temu giring sebagai tabir surya yang diaplikasikan dalam bentuk sediaan krim?

### ***1.3 Tujuan Penelitian***

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui senyawa yang diduga berperan aktif sebagai tabir surya pada ekstrak temu giring
2. Mengetahui efektivitas ekstrak temu giring sebagai tabir surya yang diaplikasikan dalam bentuk sediaan krim

### ***1.4 Manfaat Penelitian***

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai efektivitas ekstrak temu giring sebagai tabir surya yang diaplikasikan dalam bentuk sediaan krim

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### *2.1 Temu Giring (Curcuma heyneana Val.)*

##### *2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Temu Giring*

Temu giring banyak ditemukan tumbuh liar di hutan-hutan kecil atau peladangan dekat rumah penduduk, terutama di Kawasan Jawa Timur. Kini, temu giring sudah banyak diusahakan oleh masyarakat sebagai tanaman apotik hidup, terutama di Pulau Jawa. Penduduk Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat sudah mengusahakannya sebagai bahan jamu atau obat tradisional yang relatif menguntungkan.



Gambar 2.1 Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana Val.*)

Sistematika tumbuhan temu giring adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Bangsa : Zingiberales  
Suku : Zingiberaceae  
Marga : Curcuma (Badan POM RI, 2000)



Gambar 2.2 Tumbuhan Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val.)

Temu giring merupakan suatu tumbuhan tahunan. Tumbuhan temu giring memiliki ketinggian mencapai 2 meter. Batang temu giring berwarna hijau pucat dan tumbuh tegak yang tersusun atas banyak pelepah daun. Daunnya berbentuk lanset yang melebar. Helaian daunnya tipis, uratnya kelihatan dan berwarna hijau muda. Bunga temu giring muncul dari bagian samping batang semu. Pinggiran mahkota bunga berwarna merah. Bunga ini memiliki daun-daun pelindung yang berujung lancip. Musim bunga berlangsung dari bulan Agustus sampai bulan Mei

tahun berikutnya, namun paling banyak dijumpai pada bulan September sampai Desember.

Rimpang temu giring tumbuh menyebar di sebelah kiri dan kanan batang secara memanjang sehingga terlihat kurus atau membengkok ke bawah. Secara keseluruhan, rimpang temu giring umumnya tumbuh mengarah ke bawah dengan percabangan berbentuk persegi. Apabila rimpang di belah, akan terlihat daging rimpang berwarna kuning, berbau khas temu giring. Rimpang bagian samping umumnya memiliki rasa lebih pahit.

Tanaman ini tumbuh pada daerah hingga ketinggian 750 m di atas permukaan laut. Temu giring dijumpai sebagai tanaman liar di hutan jati atau di halaman rumah, terutama di tempat yang teduh.

### **2.1.2 Kandungan Kimia**

Kandungan kimia rimpang temu giring antara lain minyak atsiri, kurkumin, tanin, saponin, flavonoid dan pati (Wijayakusuma, 2002).

#### **1. Minyak Atsiri**

Minyak atsiri yang mudah menguap ini terdiri dari campuran zat menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Setiap substansi yang bisa menguap memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu dan hal ini dipengaruhi oleh suhu.

Minyak atsiri yang bagian utamanya terpenoid terdapat pada fraksi atsiri yang tersuling uap. Zat inilah penyebab harum, wangi dan bau yang khas pada banyak tumbuhan.

Kegunaan minyak atsiri sebagai bahan antiseptik internal atau eksternal. Bahan analgesik, haemolitik, atau sebagai entienzimatik, sedatif atau stimulan untuk sakit perut. Minyak atsiri mempunyai sifat membius, merangsang dan memuakkan. Disamping itu beberapa jenis minyak atsiri dapat digunakan sebagai obat cacing dan sebagai fungisida maupun bakterisida.

## 2. Tanin

Tanin merupakan salah satu jenis senyawa yang termasuk golongan polifenol. Senyawa tanin banyak dijumpai pada tumbuhan. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks. Hal ini dikarenakan sifat tanin yang sangat kompleks mulai dari pengendap protin hingga pengkhelat logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis ( Hagerman, 2002).

## 3. Kurkumin

Kurkumin adalah senyawa aktif yang ditemukan pada kunir, berupa polifenol dengan rumus kimia  $C_{12}H_{20}O_6$ . Kurkumin merupakan salah satu produk senyawa metabolit sekunder dari tanaman kunyit dan temulawak. Senyawa ini merupakan golongan karatenoid yaitu pigmen (zat warna) yang larut dalam lemak berwarna kuning sampai merah. Kurkmin termasuk goongan senyawa polifenol dengan struktur kimia 1,7 bis (4'hidroksi-3 metoksifenol)-1,6 heptadien 3,5-dion.

## 4. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder, kemungkinan adanyadalam daun dipengaruhi oleh adanya proses fotosintesis sehingga daun muda belum terlalu banyak mengandung falvonoid.

Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim. Flavonoid bertindak sebagai penampung yang baik radikal hidroksi dan superoksida dengan demikian melindungi lipid membran terhadap reaksi yang merusak.

Kegunaan senyawa flavonoid menunjukkan aktivitas biologi yang beragam diantaranya adalah sebagai antivirus, antihistamin, diuretik, antiinflamasi, antimikroba dan antioksidan (Dewick, 2002).

### **2.1.3 Manfaat Temu giring**

Secara tradisional rimpang temu giring mempunyai beberapa khasiat antara lain sebagai obat luka, obat cacing, obat sakit perut, obat pelangsing, memperbaiki warna kulit, obat untuk mengatasi perasaan tidak tenang atau cemas, jantung berdebar-debar, haid tidak teratur, obat rematik, menambah nafsu makan, meningkatkan stamina, menghaluskan kulit, obat jerawat, obat cacar air dan obat batuk (Wijayakusuma, 2002).

## **2.2 Tabir Surya**

### **2.2.1 Sinar Ultra Violet (UV)**

Sinar UV adalah salah satu sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah. Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200-400nm.

Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang, antara lain:

1. Sinar UV A, merupakan sinar UV yang dapat mencapai bumi dengan panjang gelombang 320-400 nm dan dalam merusak kulit perlu bantuan berbagai bahan kimia yang lain.
2. Sinar UV B, merupakan sinar UV yang dapat mencapai bumi dengan panjang gelombang 290-320 nm dan merupakan komponen yang mempunyai kemampuan yang tinggi untuk merusak kulit.
3. Sinar UV C (200-290 nm), merupakan sinar ultraviolet yang memiliki energi terbesar, sehingga tidak dapat mencapai permukaan bumi karena mengalami penyerapan di lapisan ozon (Kaur dan Saraf, 2009).

### **2.2.2 Pengukuran Efektivitas Tabir Surya**

Pengukuran efektivitas suatu sediaan tabir surya secara *in vitro* dapat ditentukan dengan menentukan nilai persen (%) transmisi eritema, persen (%) transmisi pigmentasi, serta nilai Faktor Perlindungan Matahari (FPM) atau dikenal juga dengan “*Sun Protection Factor*” (SPF) secara spektrofotometrik.

1. Nilai transmisi eritema dan nilai transmisi pigmentasi

Efektivitas tabir surya dapat ditentukan dengan metode penentuan persen eritema dan persen pigmentasi dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Ekstrak yang diperoleh diukur absorbansinya pada panjang gelombang 292-372 nm. Dari nilai serapan yang diperoleh dihitung nilai serapan dan nilai persen transmisinya dengan rumus  $A = -\log T$ . Nilai transmisi eritema dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi dengan faktor efektivitas eritema ( $F_e$ ) pada panjang gelombang 292-372 nm. Nilai transmisi pigmentasi dihitung dengan



cara mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas pigmentasi (Fp) pada panjang gelombang 292-372 nm. Selanjutnya nilai persen transmisi eritema dihitung dengan rumus:( Aisyah, 2006)

$$\% Te = \frac{Ee}{\sum Fe} = \frac{\sum(T \times Fe)}{\sum Fe}$$

$$\% Tp = \frac{Ep}{\sum Fp} = \frac{\sum(T \times Fp)}{\sum Fp}$$

Keterangan:       % Te       : Nilai persen transmisi eritema

                          % Tp       : Nilai persen transmisi pigmentasi

                          Ee        :  $\sum(T \times Fe)$

                          Ep        :  $\sum(T \times Fp)$

Berikut ini merupakan nilai fluks eritema (Fe) dan fluks pigmentasi (Fp) untuk sediaan tabir surya.

Tabel 2.1 Transmisi Eritema dan Pigmentasi Sediaan Tabir Surya

Rentang Panjang Gelombang (nm)	Fluks Eritema
290 – 295	0,1105
295 – 300	0,6720
300 – 305	1,0000
305 – 310	0,2008
310 – 315	0,1364
315 – 320	0,1125
Total fluks eritema	2,2322

Rentang panjang Gelombang (nm)	Fluks pigmentasi
320 – 325	0,1079
325 – 330	0,1020
330 – 335	0,0936
335 – 340	0,0798
340 – 345	0,0669
345 – 350	0,0570
350 – 355	0,0488
355 – 360	0,0456
360 – 365	0,0356
365 – 370	0,0310
370 – 375	0,0260
Fluks total pigentasi, 290-375 nm	2,9264

Suatu tabir surya mendapatkan kategori penilaian sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kategori Penilaian Tabir Surya

% Te	%Tp	Kategori penilaian tabir surya
< 1	3-40	<i>Sunblock</i>
1-6	42-86	Proteksi ultra
6-12	45-86	Suntan
10-18	45-86	Fast tanning

## 2. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

Efektivitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Besarnya kemampuan suatu senyawa untuk melindungi kulit dari sinar matahari dapat dilihat dari nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yaitu nilai pelindung terhadap UV yang dapat melindungi kulit terbakar dari sinar matahari. SPF mengindikasikan berapa lama kita dapat berada di bawah paparan sinar matahari langsung tanpa menyebabkan kulit terbakar.

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum terbagi dalam dua tipe. Tipe pertama adalah dengan cara mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji.

Menurut More, B. H, *et al.* (2013) dalam menentukan nilai SPF dapat menggunakan persamaan berikut ini:

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

Keterangan: EE = Spektrum efek eritemal

I = Intensitas spektrum sinar

A = Serapan produk tabir surya

CF = Faktor koreksi (10) (More, B. H, *et al.* 2013)

Nilai EE x I adalah suatu konstanta. Nilai dari panjang gelombang 250-350 nm dan setiap selisih 5 nm telah ditentukan oleh Sayre,*et al.* dalam Dutra *et al.* (2004) seperti terlihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai EE x I pada panjang gelombang 250-350 nm

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

Menurut Food Drug Administration (FDA) Amerika Serikat, efektivitas tabir surya suatu sediaan dibagi atas lima kelompok berdasarkan harga SPF-nya, antara lain:

- a. Proteksi minimal : nilai SPF 2 - <4
- b. Proteksi sedang : nilai SPF 4 - <8
- c. Proteksi ekstra : nilai SPF 6- <8
- d. Proteksi maksimum : nilai SPF 8 - <15

- e. Proteksi ultra : nilai SPF 15 atau lebih besar

### **2.3 Ekstraksi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta senyawa-senyawa tersebut terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat.

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 ditetapkan (Depkes RI,2000).

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibedakan menjadi dua cara yaitu cara dingin dan cara panas (Depkes RI, 2000).

1. Cara dingin
  - a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cara ini dapat menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan panas.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Ekstraksi ini membutuhkan pelarut yang lebih banyak.

2. Cara panas

a. Refluks

*Refluks* adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur 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.

b. Soxhlet

*Soxhlet* 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.

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50<sup>0</sup>C.

d. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98<sup>0</sup>C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

Pada penelitian, proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode sokletasi yaitu dengan menggunakan alat *soxhlet*. Pelarut yang digunakan harus sesuai dengan jenis zat yang digunakan. Senyawa polar harus dapat larut dalam pelarut polar, begitu juga dengan senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar. Proses sokletasi dilakukan secara kontinu yaitu dengan menggunakan pelaut n-heksana kemudian dilanjutkan dengan pelarut metanol.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi sebagai pelarut yang akan digunakan sebagai pelarut adalah sebagai berikut:

1. Pelarut yang digunakan masih baru
2. Pelarut yang digunakan adalah pelarut murni. Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh lebih maksimal.
3. Pelarut tersebut harus terpisah secara tepat jika dikocok.

Metode sokletasi mempunyai kelebihan dibandingkan dengan metode lain, kelebihan tersebut antara lain:

1. Sampel dapat terekstraksi dengan senyawa secara sempurna, karena dalam metode ini penyarian dilakukan secara berulang-ulang atau secara kontinu.

2. Menggunakan pelarut yang tidak banyak dan pelarut yang digunakan tersebut tidak habis (karena penyarian yang digunakan beberapa kali) dan dapat digunakan lagi setelah hasil isolasi digunakan.
3. Proses ekstraksi cepat.

## **2.4 Sediaan Krim Tabir Surya**

### **2.4.1 Sediaan Tabir Surya**

Sediaan tabir surya adalah suatu sediaan kosmetika yang digunakan untuk membaurkan atau menyerap secara efektif cahaya matahari, terutama daerah emisi gelombang UV dan inframerah, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari. Berdasarkan mekanisme aksinya, tabir surya dapat dibagi menjadi tabir surya kimiawi yang mampu mengubah panjang gelombang berenergi tinggi menjadi energi yang rendah dan tabir surya fisik yang disamping mampu mengasorpsi sinar UV dapat juga mampu memantulkan sinar UV (Depkes RI, 2000).

Syarat-syarat untuk preparat sediaan tabir surya (*sun screen*) adalah nyaman dan mudah dipakai, jumlah yang menempel mencukupi kebutuhan, bahan aktif dan bahan dasar mudah tercampur, dan bahan dasar harus dapat mempertahankan kelembutan dan kelembaban kulit (Iswari, 2007).

### **2.4.2 Sediaan Krim**

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Istilah ini

secara tradisional telah digunakan untuk sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Sekarang ini batasan tersebut lebih diarahkan untuk produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam-asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air dan lebih ditunjukkan untuk penggunaan kosmetik dan estetika. Syarat mutu untuk kosmetika terdapat pada SNI 16-4399-1996.

Tabel 2.4 Syarat mutu untuk kosmetika

No	Kriteria	Satuan	Syarat
1	Penampakan	-	Homogen
2	pH	-	4,5 – 8
3	Bobot jenis	-	0,95 – 1,05
4	Viskositas	cP	2000-50.000
5	Cemaran mikroba	Koloni/gram	Maksimum $10^2$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan krim antara lain:

#### 1. Asam stearat

Asam stearat atau asam oktadekanoat adalah asam lemak jenuh yang mudah diperoleh dari lemak hewani serta minyak masak. Rumus kimia dari asam stearat adalah  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ . Asam stearat berbentuk serbuk padatan mengkilat atau kristalin berwarna putih atau kekuningan. Asam stearat larut dalam etanol, heksana dan propilen glikol, dengan titik lebur  $> 54^\circ\text{C}$ .

#### 2. Lanolin (*Adeps lanae*)

Lanolin merupakan lemak yang diperoleh dari bulu domba. Lanolin berwarna kuning muda, lengket, dan mencair pada suhu  $38-44^\circ\text{C}$ . Lanolin atau *adepts lanae* tidak larut dalam air, sedikit larut dalam etanol (95%) dingin, lebih



larut dalam dalam etanol panas dan sangat larut dalam eter, benzena, dan kloroform. Lanolin atau *adepts lanae* digunakan sebagai pengemulsi.

### 3. Triethanolamin

Triethanolamin merupakan emulgator yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan kedua cairan tersebut sehingga bersifat sebagai surfaktan (Muryati dan Kurniawan, 2006). Fungsi lain dari Triethanolamine tersebut adalah menstabilkan tingkat pH. Kelarutan dalam etanol 95% larut, metanol larut dan air larut.

### 4. Paraffin cair

Merupakan campuran dari hidrokarbon-hidrokarbon cair dari minyak bumi. Zat cair yang mengandung minyak tak berbau dan tidak berwarna, jernih, tidak berfluoresensi, dan tidak dapat larut dalam air, akan tetapi larut dalam aseton, benzen, kloroform, eter dan petroleum eter.

### 5. Aquades

Aquades ini merupakan H<sub>2</sub>O murni karena sifatnya yang murni ini, aquadest diperoleh melalui proses destilasi (penyulingan) air ledeng. Aquadest biasanya digunakan sebagai pelarut pada sediaan kosmetik.

### 6. Nipagin

Nipagin atau metil paraben berbentuk kristal putih, tidak berbau, panas. Kelarutannya dalam etanol 1 : 2 gliserin 1 : 60, air 1: 40. Dalam industri kosmetik nipagin digunakan sebagai bahan tambahan dan zat pengawet.

## ***2.5 Spektrofotometer UV Vis***

Spektrofotometri UV Vis merupakan salah satu metode dalam kimia analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi antara materi dengan cahaya.

Peralatan yang digunakan dalam spektrofotometri UV Vis disebut spektrofotometer UV Vis. Cahaya yang dimaksud dapat berupa cahaya visibel, UV dan inframerah, sedangkan materi dapat berupa atom dan molekul namun yang lebih berperan adalah elektron valensi. Sinar atau cahaya yang berasal dari sumber tertentu disebut juga sebagai radiasi elektromagnetik. Radiasi elektromagnetik yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah cahaya matahari .

Dalam interaksi materi dengan cahaya atau radiasi elektromagnetik, radiasi elektromagnetik kemungkinan dihamburkan, diabsorpsi atau dihamburkan sehingga dikenal adanya spektroskopi hamburan, spektroskopi absorpsi ataupun spektroskopi emisi. Pengertian spektroskopi dan spektrofotometri pada dasarnya sama yaitu didasarkan pada interaksi antara materi dengan radiasi elektromagnetik. Namun pengertian spektrofotometri lebih spesifik atau pengertiannya lebih sempit karena ditunjukkan pada interaksi antara materi dengan cahaya (baik yang dilihat maupun tidak terlihat). Sedangkan pengertian spektroskopi lebih luas misalnya cahaya maupun medan magnet termasuk gelombang elektromagnetik.

Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum UV dan *visible* tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektra UV dan *visible* dari senyawa organik berikatan erat dengan transisi-transisi diantara tingkatan-tingkatan energi elektronik. Hal ini disebabkan karena radiasi sinar UV dan *visible* sering dikenal dengan spektroskopi elektronik. Transisi tersebut biasanya antara orbital ikatan atau orbital pasangan bebas dan orbital non ikatan tak jenuh atau orbital anti ikatan. Panjang gelombang serapan adalah merupakan ukuran dari pemisahan tingkatan tingkatan energi dari orbital-orbital yang bersangkutan. Pemisahan energi yang paling tinggi diperoleh bila elektron elektron dalam ikatan sigma ( $\sigma$ ) tereksitasi sehingga menimbulkan serapan dalam daerah 120-200 nm. Daerah ini dikenal dengan daerah ultra violet *vakum* dan relatif tidak banyak memberikan keterangan. Di atas 200 nm eksitasi elektron dari orbital-orbital p dan d dan orbital ikatan  $\pi$  dapat diukur dan spektra yang diperoleh memberikan banyak keterangan (Sastrohamidjojo, 2007).

## **2.6 Spektrofotometer Infra Merah (IR)**

Spektrofotometer Infra Merah (IR) adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur radiasi infra merah pada berbagai panjang gelombang. Spektrum IR adalah jumlah radiasi IR yang diteruskan melalui cuplikan sebagai fungsi frekuensi (panjang gelombang) radiasi. Bila radiasi IR dilewat pada sebuah cuplikan, maka molekul-molekulnya dapat menyerap dan terjadilah transisi diantara tingkat vibrasi dasar (*groundstate*) dan tingkat vibrasi tereksitasi (*exited state*).

Bila suatu molekul menyerap radiasi inframerah, energi yang diserap menyebabkan kenaikan dalam amplitudo getaran atom-atom yang terikat. Energi yang diserap ini akan dibuang dalam bentuk panas bila molekul itu kembali ke keadaan dasar. Dengan demikian spektrofotometri IR dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya gugus fungsi dalam suatu molekul (Supratman, 2010).

Spektra inframerah menunjukkan serapan yang dihubungkan dengan sistem vibrasi yang berinteraksi di dalam molekul. Sistem vibrasi setiap molekul mempunyai karakteristik yang unik sehingga pada spektrum juga memberikan pita-pita serapan yang karakteristik. Letak pita dalam spektrum inframerah disajikan sebagai bilangan gelombang dengan satuan  $\text{cm}^{-1}$ . Hal ini dikarenakan bilangan gelombang secara langsung berbanding lurus dengan energi vibrasi. Daerah inframerah terletak antara spektrum elektromagnetik cahaya *visible* dan spektrum radio, yakni antara  $4000\text{-}400\text{ cm}^{-1}$  (Sastrohamidjojo, 2007).

Spektrofotometri inframerah memungkinkan identifikasi gugus fungsional karena gugus fungsi tersebut menunjukkan serapan yang spesifik pada daerah inframerah. Spektrum inframerah khas untuk senyawa tertentu sehingga metode ini tepat untuk menentukan struktur senyawa yang belum dikenal yaitu dengan cara membandingkannya dengan senyawa yang sudah diketahui dan menggunakan tabel korelasi. Sangat jarang dua senyawa organik yang berbeda memiliki spektrum inframerah yang identik baik dalam posisi maupun intensitas puncak-puncaknya (Supratman, 2010).

Gugus fungsi yang dapat teridentifikasi menggunakan spektroskopi FIR dapat ditunjukkan pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Identifikasi Gugus Fungsi FTIR

Gugus	Jenis Senyawa	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )
C-H	Aklana	2850-2900, 1350-1470
C-H	Alkene	3020-3080, 675-870
C-H	Aromatik	3000-3100, 675-870
C-H	Alkuna	3300
C=C	Alkena	1640-1680
C=C	Aromatik	1500-1600
C-O	Alkohol, eter, asam karboksilat, ester	1080-1300
C=O	Aldehida, keton, asam karboksilat, ester	1690-1760
O-H	Alkohol, fenol (monomer)	3610-3640
O-H	Alkohol, fenol (ikatan H)	2000-3600 (lebar)
O-H	Asam karboksilat	3000-3600 (lebar)
N-H	Amina	3310-3500
C-N	Amina	1180-1360
NO <sub>2</sub>	Nitro	1515-1560, 1345-1386

(Sastroamidjojo dalam Ayu, 2014)

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### ***3.1 Variabel Penelitian***

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel, antara lain:

##### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang akan diteliti pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak temu giring yang digunakan yaitu 1%, 2%, 3%, 4%.

##### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi titik pusat penelitian. Variabel terikat pada penelitian ini adalah efektivitas ekstrak temu giring sebagai bahan tabir surya.

##### **3. Variabel Terkendali**

Variabel terkendali adalah variabel yang tidak dapat mempengaruhi hasil penelitian karena dibuat agar berada dalam keadaan konstan seperti berat sampel, waktu, dan alat.

## **3.2 Alat dan Bahan**

### **3.2.1 Alat-alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah soxhlet untuk sokletasi, oven, blender, neraca analitik, vacuum evaporator, macam-macam alat gelas, pipet tetes, ayakan 50 mesh, spatula, spektrofotometer UV-VIS, FT IR, GC-MS.

### **3.2.2 Bahan-Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang temu giring yang sudah dihaluskan menjadi serbuk, etanol 96%, n-heksana, metanol, aquades, kertas saring, serbuk Mg, HCl pekat, kloroform, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 N, CHCl<sub>3</sub>, reagen Mayer, reagen dragendorf, norit, anhidrida asam asetat, CHCl<sub>3</sub>-amoniak 0,05 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pa. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan krim tabir surya antara lain asam stearat, trietanolamin, *adepts lanae*, paraffin liquid, nipagin, nipasol.

## **3.3 Cara Kerja**

### **3.3.1 Penyiapan sampel**

Rimpang temu giring dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan hingga menjadi simplisia kering. Setelah itu, simplisia kering dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 50 mesh sampai diperoleh serbuk halus.

### **3.3.2 Prosedur Ekstraksi Temugiring**

Sampel yang telah dihaluskan (diblender) masing-masing sebanyak 100 g dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan dalam tabung *soxhlet*. Sampel

diekstraksi dengan 400 mL n-heksana sampai ekstratnya jernih. Ampas sisa ekstraksi diangin-anginkan sampai kering. Kemudian ampas diekstraksi lagi menggunakan 400 mL pelarut metanol sampai ekstratnya jernih. Hasil Ekstrak dipisahkan menggunakan vakum evaporator sehingga didapat ekstrak kering. Ekstrak selanjutnya diidentifikasi dan diuji aktivitasnya sebagai bahan tabir surya dan diuji FTIR dan GCMS untuk mengetahui senyawa yang berperan aktif sebagai tabir surya.

### 3.3.3 Pembuatan Krim Tabir Surya

Tabel 3.1 Formulasi basis krim (% b/b)

Bahan	Krim I	Krim II	Krim III	Krim IV	Krim V
Ekstrak temu giring	-	1	2	3	4
Asam stearat	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Trietanolamin	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<i>Adeps lanae</i>	3	3	3	3	3
Paraffin Liquid	5	5	5	5	5
Nipagin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nipasol	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Aquades add	100	100	100	100	100

Keterangan :

- Krim I : krim tanpa ekstrak temu giring
- Krim II : krim dengan ekstrak temu giring 1 %
- Krim III : krim dengan ekstrak temu giring 2%
- Krim IV : krim dengan ekstrak temu giring 3%
- Krim V : krim dengan ekstrak temu giring 4%

- a. Menimbang semua bahan yang diperlukan. Bahan yang terdapat dalam formula dipisahkan menjadi dua kelompok yaitu fase minyak dan fase air.
- b. Fase minyak yaitu asam stearat, paraffin liquid, *adeps lanae* dipindahkan dalam cawan porselin, dipanaskan diatas *hot plate* dengan suhu 70<sup>0</sup> C sampai lebur.



- c. Fase air yaitu trietanolamin dan aquades, dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 70<sup>0</sup> sampai lebur.

Fase air dimasukkan secara perlahan lahan ke dalam fase minyak kemudian tambahkan nipasol dan nipagin dengan pengadukan yang konstan sampai diperoleh massa krim yang homogen (Farida *et al.*., 2011).

### **3.3.4 Evaluasi Fisik Sediaan Krim**

#### **1. Pengamatan Organoleptis**

Pengamatan organoleptis meliputi pengamatan perubahan-perubahan bentuk, warna dan bau yang terjadi pada tiap rentang waktu tertentu selama 28 hari. Pengamatan organoleptis dilakukan pada hari ke-1,7,14,21 dan hari ke-28.

#### **2. Pengukuran pH**

Pengukuran pH dari formula krim yang telah dibuat menggunakan pH *stick*, pH *stick* dicelupkan ke dalam sediaan krim. Setelah tercelup dengan sempurna, amati perubahan warna pada pH *stick* tersebut dan sesuaikan dengan warna standar pada alat. Pengukuran dilakukan pada hari ke-1, 7, 14, 21 dan hari ke-28.

#### **3. Uji Homogenitas**

Diambil krim pada masing-masing formula secukupnya. Dioleskan pada objek glass, diraba dan digosokkan. Masa lotion harus menunjukkan susunan homogenya yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada objek glass.

### **3.3.5 Uji Efektivitas Tabir Surya**

#### **1. Penyiapan Sampel Sediaan Krim Tabir Surya**

Krim ekstrak temu giring diencerkan dengan pelarut etanol, dengan cara masing-masing krim ekstrak temu giring (1 %, 2 %, 3 %, 4%) ditimbang sebanyak 0,1 g, kemudian ditambahkan etanol 96 % sebanyak 10 mL dan dicampur hingga homogen ( Viondy, D. 2013).

2. Uji Pigmentasi dan Eritema Sediaan Krim Tabir Surya

Masing – masing sampel diamati serapannya setiap 5 nm pada rentang panjang gelombang eritema dan pigmentasi yaitu pada panjang gelombang 292-372 nm.

3. Uji SPF Sediaan Krim Tabir Surya

Penentuan nilai SPF sediaan tabir surya secara *in vitro* yaitu dengan menggunakan spektrofotometri UV-vis. Dibuat kurva serapan uji kuvet 1 cm, dengan panjang gelombang 250 dan 350 nm, digunakan etanol sebagai blanko. Serapan larutan uji menunjukkan pengaruh zat yang menyerap maupun yang memantulkan sinar UV dalam larutan. Kemudian dibaca absorbansi setiap interval 5 dari panjang gelombang 250 nm sampai panjang gelombang 350 nm.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 *Simpulan***

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Senyawa yang berperan sebagai tabir surya dalam krim ekstrak temu giring adalah senyawa puncak 27 yang memiliki kemiripan dengan senyawa 1,4-Naphthoquinone, 2-hydroxy-3-(2-methyl-1-propenyl)
2. Uji efektivitas krim ekstrak temu giring 1%, 2%, 3% dan 4% berdasarkan nilai persen eritema menunjukkan kategori sebagai proteksi ultra, berdasarkan nilai persen pigmentasi menunjukkan kategori sebagai *sunblock*, akan tetapi berdasarkan nilai SPF krim ekstrak temu giring 1%, 2%, 3% dan 4% belum memenuhi syarat sebagai tabir surya.

#### **5.2 *Saran***

1. Sebaiknya dilakukan pengembangan bentuk sediaan supaya memiliki kriteria yang lebih baik.
2. Sebaiknya uji kemampuan tabir surya sediaan dilanjutkan secara *in vivo* agar efikasinya sebagai tabir surya dapat diketahui pada kulit manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, F, Ermina, P, Mufidah and Sartini. 2006. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Temugiring (Curcuma heyneana Val.) sebagai Bahan Tabir Surya*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Alves, T. M. A., K. Helmut, L.Z. Carlos. 2003. Eleutherinone a Novel Fungitoxic Naphthoquinone from Eleutherine bulbosa (Iridiceae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro*. Vol 98 (5): 709-712
- Aris Wijaya, R. 2013. *Formulasi Krim Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Alternatif Penyembuh Luka Bakar*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Babula, P., V. Adam, L. Havel and R. Kizek. 2009. Noteworthy secondary metabolites naphthoquinones: Their occurrence pharmacological properties and analysis. *Curr. Pharm. Analys.* 5: 47-68
- Damogalad. Viondy, Hosea Jaya Edy, Hamidah Sri Supriati. 2013. *Formulasi Krim Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comocus L Merr) dan Uji In vitro Nilai Sun Protection Factor (SPF)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Vol. 2. 39-44
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional : Jakarta. Hal 1, 9-12
- Dewick, P.M. 2002. *Medical Natural Products A Biosynthetic approach, second Edition*., John Wiley dan Sons Inc, New York, USA, hal. 13-15
- Diana, Zoe Draelos, Thaman. Lauren. A, 2006. *Cosmetic Formulation of skin Care Product*. Taylor and Francis Group. Hal.3-8
- Dutra. E. A, Daniella. A. C. C, Erika. R. M.K, Maria. I. R. M. S. 2004. Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreen by UV Spectrophotometry. *Brazilian journal of Pharmaceutical Sciences* Vol. 40, 381-385
- Falah, S. T. Suzuki dan T. Katayana. 2008. *Chemical Constituent from Swietenia macrophylla Bark and Their Antioxsidant Activity*. Park. J. Biol

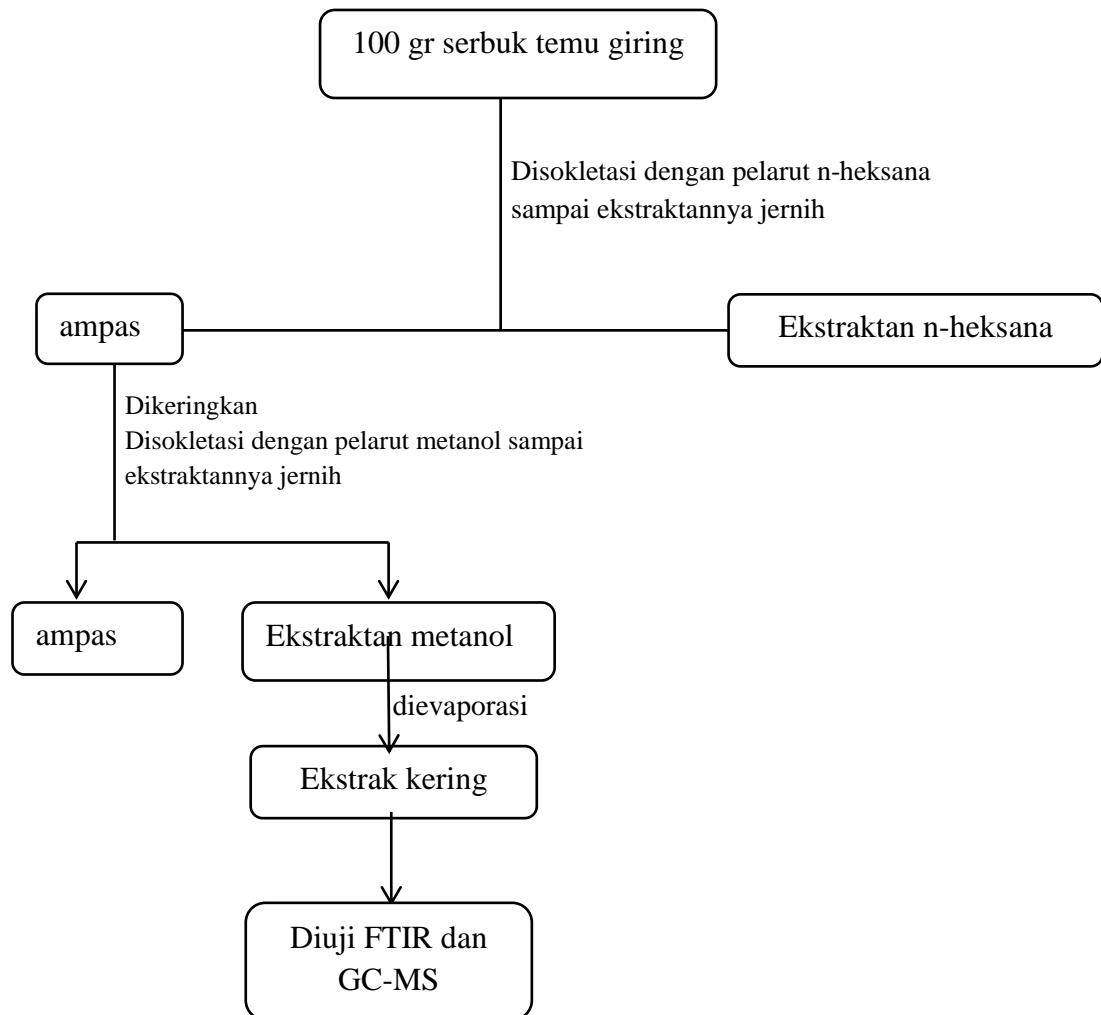
- Farida. R, Mimi. A and Nurwani. P.A. 2011. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar untuk Pengobatan Luka Bakar. *Journal Scientia Farmasi dan Kesehatan*, 1: 21-26
- Hagerman, A.E., Zhao, Y., dan Johnson, S. 1997. *Methods for Determination of Condensed and Hydrolysable Tannins*. American Chemical society. Washington D.C.
- Hernani. 2002. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Iswari Trangono. Retno, Latifah. Fatma, 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. PT. Gramedia, Jakarta. Hal. 12, 26-30, 48, 81-86.
- Kaur, C. D dan S. Saraf. 2009. In vitro sun Protection Factor Determination of Herbal Oils Used in Cosmetics. *Pharmacognosy Research*. 2:22-23.
- Levin, Cheryl BA; Howard Maibach, MD. 2002. *Exploration of "Alternative" and "Natural" Drug in Dermatology*. University of California-San Francisco Medical Center
- Liony, Betty. 2014. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Gambir Terhadap Sifat Fisik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Hasil Jadi Krim Tabir Surya*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
- Lumempaouw. Liemey. I, Edi Suryanto, Jessy. J. E. P. 2012. *Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (Zea mays L.)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi
- Mariana. W, Elisawati. W, Ryanto. B. 2002. *Skrining Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana Val dan Van Zijp)*, *Prosiding Seminar Nasional XVIII Tumbuhan Obat Indonesia*. Depok: Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Indonesia, Hal 40-45
- Maulidia, Syifa Octa. 2010. Uji Efektivitas dan Fotostabilitas Krim Ekstrak Etanol 70% Teh Hitam (*Camellia sinensis L.*) Sebagai Tabir Surya Secara In vitro. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Mokodompit. A. N, Hosea. J. E, Weny. Wiyono. 2013. *Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara In Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Alpukat*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi*, 2: 83-85
- More, B. H, S. N. Sakharwade, S. V. Tembhrne, D.M. Sakarkar. 2013. *Evaluation of Sunscreen Activity of Cream containing Leaving Extract of Butea monosperma for Topical application*. Dept. Pf Cosmetic Technology, Seminary Hills, Nagpur, India

- Muryati, Sri. 2012. *Kimia Kosmetika Edisi ke 2 Tahun 2012*. Semarang, Universitas Negeri Semarang
- Rini, A., Yulida O, dan Henny L,. 2013. Formulasi Krim Tabir Surya dari Kombinasi Etilp-Metoksisinamat dengan katekin. *Jurnal Farmasi*, Fakultas Farmasi, Universitas Andalas.
- Sastohamidjoo, H. 2007. *Dasar-Dasar Spektrosfotokopi*, edisi kedua, cetakan kedua. Penerbit Liberty: Jogjakarta
- Sayre RM, Agin PP, Levee GJ, Marlowe E. A Comparison of In Vivo and In vitro Testing of Sun Screening Formulas. *Photochemistry and Photobiology* 1979; 29(3):559-566
- Setiawan, Tri. 2010. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis L.*), Oktil Metoksisinamat dan Titanium Oksida. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia
- Shaath, NA (2005). *Sunscreen evolution*. In: Shaath NA, ed. *Sunscreens: Regulation and Commercial Development*. 3<sup>rd</sup>.ed. Boca Raton: Taylor and Francis:218-238.
- Shaath, Nadim. 2005. *Sunscreen; Regulation and Commercial Development*. 3<sup>rd</sup> ed. Taylor and Francis Group. New York
- Shovyana, Hadayatu Hana dan A. Karim Zulkarnain. 2013. *Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa (scheff.) Boeri*.) Sebagai Tabir Surya*. Jurnal. Fakultas Farmasi, Universitas Gajah Mada
- Suyatno, Nurul Hidajati, Sri Hidayati. S, Rinaningsih, Hidayanti. N. W. 2010. *Uji In vitro Tabir Surya Senyawa Turuna Sinamat Hasil Isolasi dari Rimpang Kencur (*Kaemferia galanga L.*)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
- Wardani, Rengganis A. P. 2014. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum I*) Pada Bakteri *Eschericia coli* dan *Bacillus subtilis**. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Wijayakusuma. H,. 2002. *Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia: Rempah, Rimpang dan Umbi*. Milenia Populer

- Windono. Tri, Jani, Widji Suratri. 2006. *Aktivitas Tabir Surya Etilp-Metoksisinamat yang Diisolasi Dari Rimpang Kencur (Kaemferia galanga L.)*. fakultas Farmasi, Universitas Negeri Surabaya
- Wolf. R, Wolf. D, Morganti. P, Ruocco. V. 2001. *Sunscreen*. Clinic in Dermatology. 19:252-459
- Yuniarsih, E. 2010. Uji Efektivitas Lasion Repelan Minyak Mimba (*Azadirachia indica* A. Juss) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Farmasi*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta

## LAMPIRAN

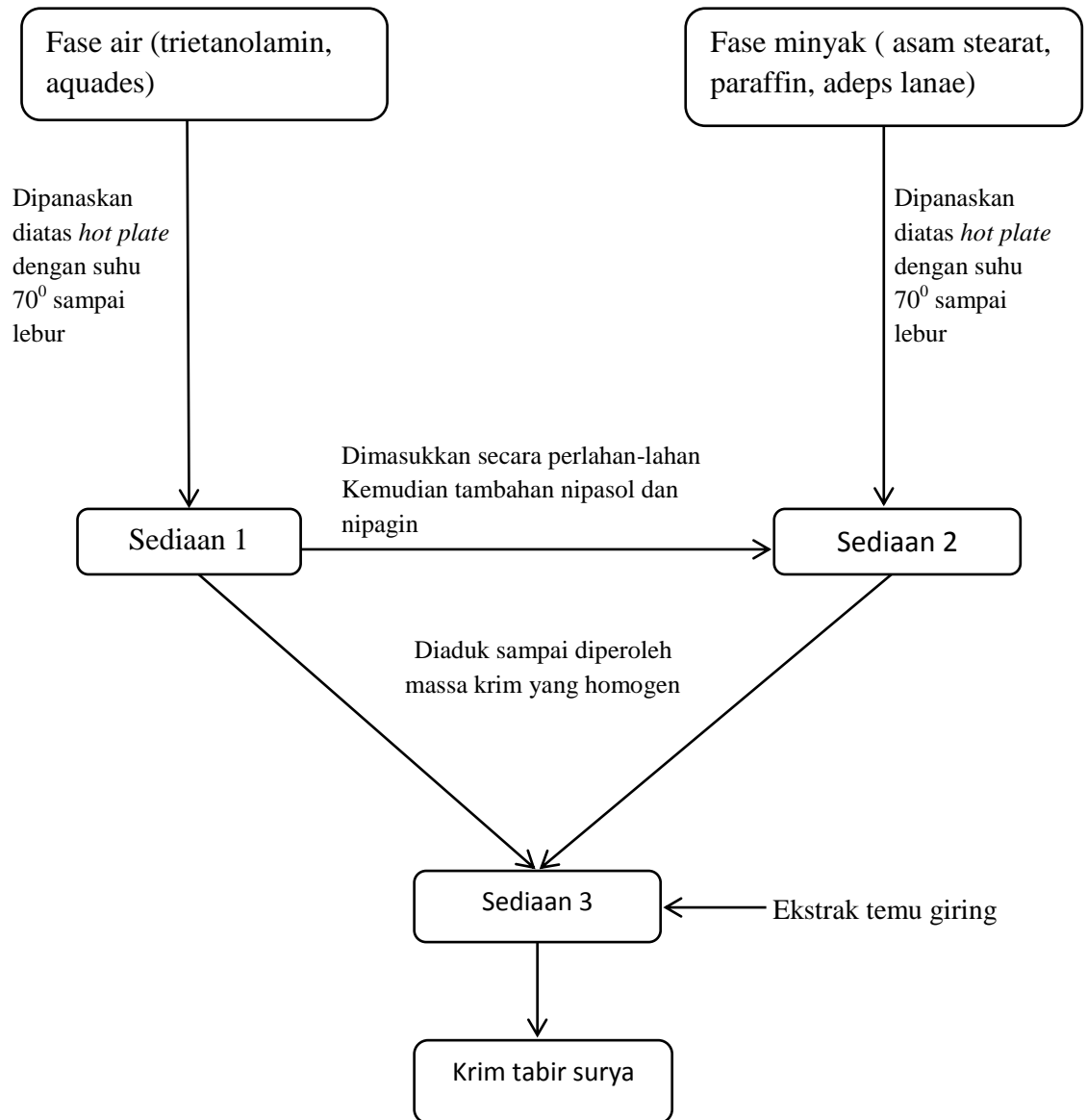
### Lampiran 1 Ekstraksirimpang temu giring





## Lampiran 2

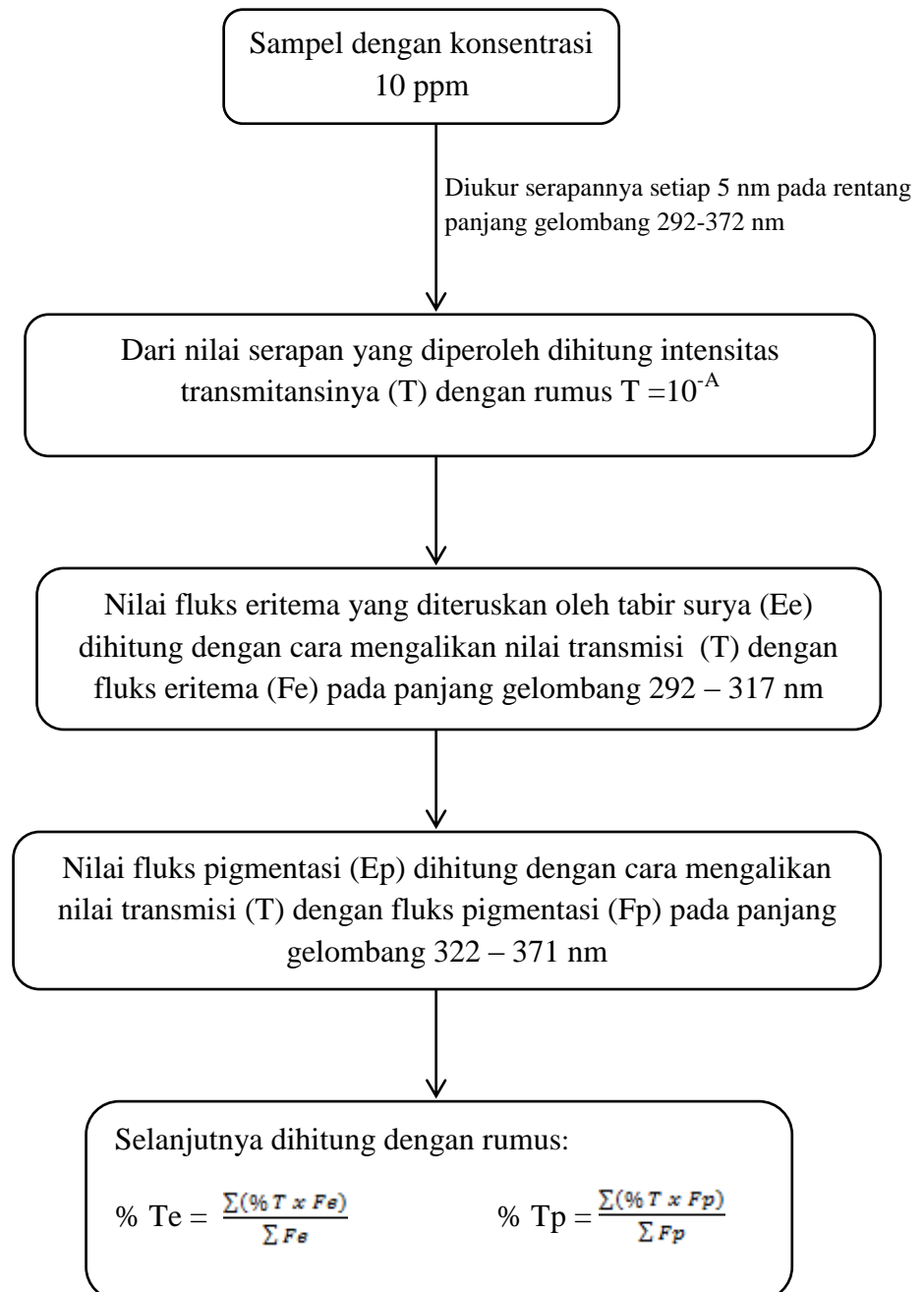
### Pembuatan Krim Tabir Surya



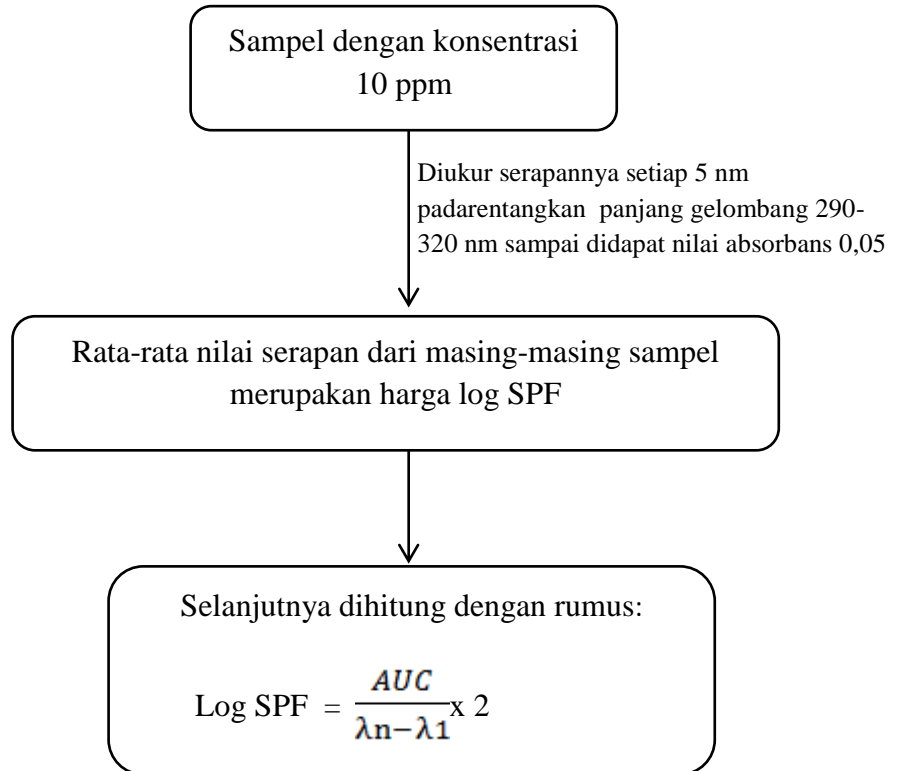
### Lampiran 3

#### Uji Efektifitas tabir surya

##### 1. Uji pigmentasi dan eritema



## 2. Uji nilai SPF



## Lampiran 4

### FOTO PENELITIAN



1. Ekstrak dengan pelarut metanol



2. Ekstrak dengan menggunakan pelarut n-heksana



3. Uji Saponin



4. Uji Flavonoid



5. Pembuatan Krim Ekstrak Temu giring

## Lampiran 5

Tabel Uji Efektivitas Krim I ( Tanpa Ekstrak Temu Giring)

$\lambda$ (nm)	A	T	Fe	Ee (%T x Fe)	Ep (%T x Fp)
292	0,111	1,2912	0,1105	0,1427	-
297	0,089	1,2274	0,672	0,8248	-
302	0,073	1,1830	1	1,1830	-
307	0,215	1,6406	0,2008	0,3294	-
312	0,361	2,2961	0,1364	0,3132	-
317	0,371	2,3496	0,1125	0,2643	-
			Fp		
322	0,392	2,4660	0,1079	-	0,2661
327	0,428	2,6792	0,102	-	0,2733
332	0,483	3,0409	0,0936	-	0,2846
337	0,566	3,6813	0,0798	-	0,2938
342	0,689	4,8865	0,0669	-	0,3269
347	0,83	6,7608	0,0579	-	0,3915
352	0,542	3,4834	0,0488	-	0,1700
357	0,478	3,0061	0,0456	-	0,1371
362	0,536	3,4356	0,0356	-	0,1223
367	0,013	1,0304	0,031	-	0,0319
372	0,011	1,0257	0,026	-	0,0267
				$\Sigma = 3,0575$	$\Sigma = 2,3241$

$$\% Te = \frac{\Sigma Ee}{\Sigma Fe}$$

$$= \frac{3,0575}{2,2322}$$

$$= 1,3697$$

$$\% Tp = \frac{\Sigma Ep}{\Sigma Fp}$$

$$= \frac{2,3241}{0,6951}$$

$$= 3,3435$$

## Lampiran 6

Tabel Uji Efektivitas Krim II ( Ekstrak Temu Giring 1%)

$\lambda(\text{nm})$	A	T	Fe	Ee (T x Fe)	Ep (T x Fp)
292	0,08	1,2023	0,1105	0,1329	-
297	0,062	1,1535	0,672	0,7751	-
302	0,049	1,1194	1	1,1194	-
307	0,426	2,6669	0,2008	0,5355	-
312	0,472	2,9648	0,1364	0,4044	-
317	0,479	3,0130	0,1125	0,3390	-
			Fp		
322	0,498	3,1477	0,1079	-	0,3396
327	0,532	3,4041	0,102	-	0,3472
332	0,586	3,8548	0,0936	-	0,3608
337	0,672	4,6989	0,0798	-	0,3750
342	0,723	5,2845	0,0669	-	0,3535
347	0,936	8,6298	0,0579	-	0,4997
352	0,631	4,2756	0,0488	-	0,2087
357	0,557	3,6058	0,0456	-	0,1644
362	0,62	4,1687	0,0356	-	0,1484
367	0,02	1,0471	0,031	-	0,0325
372	0,019	1,0447	0,026	-	0,0272
				$\Sigma = 3,3063$	$\Sigma = 2,8569$

$$\% \text{ Te} = \frac{\Sigma \text{ Ee}}{\Sigma \text{ Fe}}$$

$$= \frac{3,3063}{2,2322}$$

$$= 1,4812$$

$$\% \text{ Tp} = \frac{\Sigma \text{ Ep}}{\Sigma \text{ Fp}}$$

$$= \frac{2,8569}{0,6951}$$

$$= 4,1101$$



## Lampiran 7

Tabel Uji Efektivitas Krim III ( Ekstrak Temu Giring 2%)

$\lambda$ (nm)	A	T	Fe	Ee (T x Fe)	Ep (T x Fp)
292	0,088	1,2246	0,1105	0,1353	-
297	0,068	1,1695	0,672	0,7859	-
302	0,057	1,1402	1	1,1402	-
307	0,067	1,1668	0,2008	0,2343	-
312	0,557	3,6058	0,1364	0,4918	-
317	0,561	3,6390	0,1125	0,4097	-
			Fp		
322	0,535	3,4277	0,1079	-	0,3698
327	0,57	3,7154	0,102	-	0,3790
332	0,625	4,2170	0,0936	-	0,3947
337	0,717	5,2119	0,0798	-	0,4159
342	0,854	7,1450	0,0669	-	0,4780
347	0,979	9,5280	0,0579	-	0,5517
352	0,688	4,8753	0,0488	-	0,2379
357	0,591	3,8994	0,0456	-	0,1778
362	0,656	4,5290	0,0356	-	0,1612
367	0,016	1,0375	0,031	-	0,0322
372	0,014	1,0328	0,026	-	0,0269
				$\Sigma = 3,1970$	$\Sigma = 3,2251$

$$\% \text{ Te} = \frac{\Sigma \text{ Ee}}{\Sigma \text{ Fe}}$$

$$= \frac{3,1970}{2,2322}$$

$$= 1,4322$$

$$\% \text{ Tp} = \frac{\Sigma \text{ Ep}}{\Sigma \text{ Fp}}$$

$$= \frac{3,2251}{0,6951}$$

$$= 4,6397$$

## Lampiran 8

Tabel Uji Efektivitas Krim IV (Ekstrak Temu Giring 3%)

$\lambda(\text{nm})$	A	T	Fe	Ee (T x Fe)	Ep (T x Fp)
292	0,088	1,2246	0,1105	0,1353	-
297	0,069	1,1722	0,672	0,7877	-
302	0,057	1,1406	1	1,1402	-
307	0,514	3,2659	0,2008	0,6558	-
312	0,508	3,2211	0,1364	0,4394	-
317	0,515	3,2734	0,1125	0,3683	-
			Fp		
322	0,544	3,4995	0,1079	-	0,3776
327	0,585	3,8459	0,102	-	0,3923
332	0,646	4,4259	0,0936	-	0,4143
337	0,739	5,4828	0,0798	-	0,4375
342	0,857	7,1945	0,0669	-	0,4813
347	1,011	10,2565	0,0579	-	0,5939
352	0,694	4,9431	0,0488	-	0,2412
357	0,614	4,1115	0,0456	-	0,1875
362	0,684	4,8306	0,0356	-	0,1720
367	0,024	1,0568	0,031	-	0,0328
372	0,027	1,0641	0,026	-	0,0277
				= 3,5267	= 3,3579

$$\% \text{ Te} = \frac{\sum \text{Ee}}{\sum \text{Fe}}$$

$$= \frac{3,5267}{2,2322}$$

$$= 1,5799$$

$$\% \text{ Tp} = \frac{\sum \text{Ep}}{\sum \text{Fp}}$$

$$= \frac{3,3579}{0,6951}$$

$$= 4,8309$$

## Lampiran 9

Tabel Uji Efektivitas Krim V (Ekstrak Temu Giring 4%)

$\lambda(\text{nm})$	A	T	Fe	Ee (T x Fe)	Ep (T x Fp)
292	0,185	1,5311	0,1105	0,1692	-
297	0,156	1,4322	0,672	0,9624	-
302	0,136	1,3677	1	1,3677	-
307	0,558	3,6141	0,2008	0,7257	-
312	0,563	3,6559	0,1364	0,4987	-
317	0,575	3,7584	0,1125	0,4228	-
			Fp		
322	0,58	3,8019	0,1079	-	0,4102
327	0,645	4,4157	0,1020	-	0,4504
332	0,675	4,7315	0,0936	-	0,4429
337	0,734	5,4200	0,0798	-	0,4325
342	0,764	5,8076	0,0669	-	0,3301
347	0,764	5,8076	0,0579	-	0,3885
352	1,03	10,7152	0,0448	-	0,5229
357	0,714	5,1760	0,0456	-	0,2360
362	0,634	4,3053	0,0356	-	0,1533
367	0,7	5,0119	0,0310	-	0,1554
372	0,012	1,0280	0,0260	-	0,0267
				= 4,1465	= 3,5490

$$\% \text{ Te} = \frac{\sum \text{Ee}}{\sum \text{Fe}}$$

$$= \frac{4,1465}{2,2322}$$

$$= 1,8576$$

$$\% \text{ Tp} = \frac{\sum \text{Ep}}{\sum \text{Fp}}$$

$$= \frac{3,5490}{0,6951}$$

$$= 5,1057$$

## Lampiran 10

Tabel Uji Nilai SPF

Sampel		Absorbansi	EE x I	A x EE x I	SPF
Tanpa ekstrak	290	0,209	0,015	0,0017	2,0577
	295	0,082	0,0817	0,0067	
	300	0,076	0,2874	0,0218	
	305	0,219	0,3278	0,0718	
	310	0,354	0,1864	0,0660	
	315	0,368	0,0839	0,0309	
	320	0,381	0,018	0,0069	
				$\Sigma = 0,2058$	
Ekstrak 1%	290	0,09	0,015	0,0014	3,0737
	295	0,067	0,0817	0,0055	
	300	0,057	0,2874	0,0164	
	305	0,451	0,3278	0,1478	
	310	0,463	0,1864	0,0863	
	315	0,486	0,0839	0,0408	
	320	0,514	0,018	0,0093	
				$\Sigma = 0,3074$	
Ekstrak 2%	290	0,094	0,015	0,0014	3,2293
	295	0,072	0,0817	0,0059	
	300	0,061	0,2874	0,0175	
	305	0,473	0,3278	0,1550	
	310	0,487	0,1864	0,0908	
	315	0,51	0,0839	0,0428	
	320	0,527	0,018	0,0095	
				$\Sigma = 0,3229$	
Ekstrak 3%	290	0,096	0,015	0,0014	3,4390
	295	0,076	0,0817	0,0062	
	300	0,063	0,2874	0,0181	
	305	0,480	0,3278	0,1573	
	310	0,555	0,1864	0,1035	
	315	0,560	0,0839	0,0470	
	320	0,576	0,018	0,0104	
				$\Sigma = 0,3439$	
Ekstrak 4%	290	0,189	0,015	0,0028	4,0128
	295	0,162	0,0817	0,0132	
	300	0,139	0,2874	0,0399	
	305	0,554	0,3278	0,1816	
	310	0,561	0,1864	0,1046	
	315	0,573	0,0839	0,0481	
	320	0,612	0,018	0,0110	

				$\Sigma = 0,4013$	
Kontrol positif	290	4	0,015	0,06	38,9360
	295	4	0,0817	0,3268	
	300	4	0,2874	1,1496	
	305	3,826	0,3278	1,2542	
	310	3,826	0,1864	0,7132	
	315	3,826	0,0839	0,3210	
	320	3,826	0,018	0,0689	
				$\Sigma = 3,8936$	

## Lampiran 11

### Analisis Inframerah

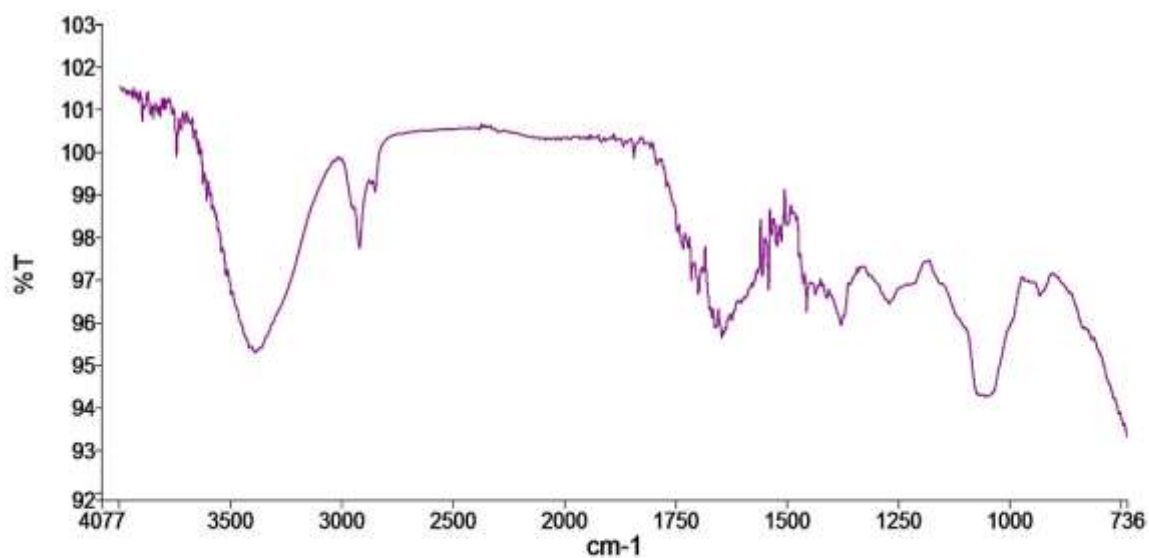
#### Sample Details

Sample Name Aftri  
 Sample Description Sample ekstrak Temugiring By kanghuda Date Tuesday, January 06 2015  
 Analyst Nuril Huda, S.Si  
 Creation Date 1/6/2015 1:33:57 PM  
 X-Axis Units cm-1  
 Y-Axis Units %T

#### Instrument Details

Instrument Model Frontier FT-IR  
 Instrument Serial Number 96772  
 Software Revision CPU32 Main 00.09.9951 07-September-2011 11:49:41  
 Number of Scans 3  
 Resolution 4

#### Spectrum



Name	Description
 Aftri	Sample ekstrak Temugiring By kanghuda Date Tuesday, January 06 2015

**Peak Area/Height Results**

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1	Base2
1	3918.48	101.21	-7.66	4000	3909.22	4000	3909.22
2	3902.85	100.76	-10.34	3909.22	3874.78	3909.22	3874.78
3	3854.35	100.83	-7.95	3874.78	3842.83	3874.78	3842.83
4	3822.66	100.88	-5.73	3842.83	3815.29	3842.83	3815.29
5	3806.68	101.05	-1.63	3815.29	3802.31	3815.29	3802.31
6	3798.22	101.05	-2.22	3802.31	3779.95	3802.31	3779.95
7	3749.91	99.93	-13.7	3779.95	3735.09	3779.95	3735.09

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1	Base2
8	3727.18	100.57	-2.97	3735.09	3720.02	3735.09	3720.02
9	3711.55	100.71	-2.42	3720.02	3701.83	3720.02	3701.83
10	3649.65	99.98	-2.04	3701.83	3647.2	3701.83	3647.2
11	3629.64	99.29	-1.66	3647.2	3624.54	3647.2	3624.54
12	3610.67	98.9	-2.84	3624.54	3606.5	3624.54	3606.5
13	3393.73	95.31	-1321.4	3606.5	3019.31	3606.5	3019.31
14	2924.87	97.77	-86.59	3019.31	2881.61	3019.31	2881.61
15	2854.24	99.1	190.1	2881.61	2376.82	2881.61	2376.82
16	1844.78	99.9	-65.69	2376.82	1831.13	2376.82	1831.13
17	1734.21	97.75	16.07	1831.13	1729.93	1831.13	1729.93
18	1722.34	97.77	-1.62	1729.93	1719.29	1729.93	1719.29
19	1716.1	97.02	-3.6	1719.29	1709.09	1719.29	1709.09
20	1699.97	96.69	-11.04	1709.09	1684.84	1709.09	1684.84
21	1662.17	95.89	-20.41	1684.84	1654.14	1684.84	1654.14
22	1646.99	95.67	-83.31	1654.14	1559.79	1654.14	1559.79
23	1555.8	97.1	-5.99	1559.79	1549.83	1559.79	1549.83
24	1542.13	96.79	-7.63	1549.83	1538.86	1549.83	1538.86
25	1535.62	98.09	-1.96	1538.86	1531.52	1538.86	1531.52
26	1522.42	97.82	-3.22	1531.52	1518.68	1531.52	1518.68
27	1513.27	97.92	-5.41	1518.68	1506.07	1518.68	1506.07
28	1498.06	98.32	-6.65	1506.07	1491.41	1506.07	1491.41
29	1463.64	96.94	-0.71	1491.41	1460.02	1491.41	1460.02
30	1456.96	96.27	-3.24	1460.02	1448.9	1460.02	1448.9
31	1436.36	96.67	-2.79	1448.9	1425.03	1448.9	1425.03
32	1379	95.95	-43.3	1425.03	1328.09	1425.03	1328.09
33	1270.97	96.45	-67.38	1328.09	1181.67	1328.09	1181.67
34	1051.75	94.26	-317.54	1181.67	970.13	1181.67	970.13
35	931.33	96.64	-13.98	970.13	905.15	970.13	905.15



## Lampiran 12

### Analisis GCMS

