

**FORMULASI KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KATUK  
(*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) DENGAN VARIASI  
EMULGATOR TWEEN 80 DAN SPAN 80**



**Oleh:**

**Devina  
19133830A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**FORMULASI KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KATUK  
(*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) DENGAN VARIASI  
EMULGATOR TWEEN 80 DAN SPAN 80**

*SKRIPSI*

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai*

*Derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)*

*Program Studi S1- Farmasi pada Fakultas Farmasi*

*Universitas Setia Budi*

**Oleh :**

**Devina**

**19133830A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Berjudul

**FORMULASI KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KATUK  
(*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) DENGAN VARIASI  
EMULGATOR TWEEN 80 DAN SPAN 80**

Oleh:

**Devina  
19133830A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 6 Juni 2017

Mengetahui ,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi



Dekan,

*K. A. Octari, SU., MM., M.Sc., Apt.*

Pembimbing,

Ilham Kuncahyo, S.Si., Apt., M.Sc.

Pembimbing Pendamping,

Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt.

Penguji :

1. Iswandi, S.Si., M.Farm., Apt.

1. .....

2. Anita Nilawati, S.Farm., M.Farm., Apt.

2. .....

3. Ghani Nurfiana F.S, M.Farm., Apt.

3. .....

4. Ilham Kuncahyo, S.Si., Apt., M.Sc.

4. .....

## **PERSEMBAHAN**

Tuhan yang mengawali, Tuhan yang mengakhiri

(Anonim)

Semua akan indah pada waktu-Nya

( 3 Kejadian)

Kita berusaha, Tuhan membantu

(Antonius Invarien)

Karya ini kupersembahkan untuk

Tuhan Yesus Kristus

Bunda Maria

Keluargaku yang tercinta

(Papa, Mama, Kak David, Marcelinus, Stefany, dan keluarga besar)

Sahabat-sahabatku

(Wahyu, Rossa, Akalili, Diyah, Shally, Bagas, Fransiska, Yulian, Rio, Dila, Estu,  
Triwik)

Teman- temanku

(Teori 2 Universitas Setia Budi angkatan 2013, FST-OA angkatan 2013, Keluarga  
Santa Priska, KKN kelompok 4 angkatan 2013)

Almamater Universitas Setia Budi

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya ilmiah atau skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 6 Juni 2017

Tanda tangan



Devina

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang telah menyertai dalam setiap proses penelitian sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan skripsi yang berjudul “**FORMULASI KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) DENGAN VARIASI EMULGATOR TWEEN 80 DAN SPAN 80.**” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA. Selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Ilham Kuncahyo, S.Si., M.Sc., Apt. dan Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan dorongan semangat selama penulisan skripsi.
4. Iswandi, S.Si., M.Farm., Apt., Anita Nilawati, S.Farm., M.Farm., Apt., dan Ghani Nurfiana F.S, M.Farm., Apt., selaku tim penguji yang telah memberikan masukan demi sempurnanya skripsi ini.
5. Bapak Agung Budiono, Ibu Asri Mulyawati Rahayu, kakak David, adik Marcelinus Mulya Budiono, adik Stefany Mulya Budiono, serta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi dorongan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga apa yang telah dikemukakan akan berguna baik bagi pembaca pada umumnya, dan secara khusus dapat bermanfaat bagi ilmu kefarmasian.

Surakarta, 6 Juni 2017

Devina

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A. Tanaman Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) .....	6
1. Sistematika tanaman.....	6
2. Nama daerah.....	6
3. Morfologi.....	6
4. Kandungan kimia .....	7
5. Khasiat dan kegunaan.....	7
B. Simplisia.....	7
C. Ekstrak.....	8
D. Penyarian.....	8
1. Penyarian .....	8
2. Cairan penyari .....	8
2.1 Air .....	9
2.2 Etanol .....	9
3. Metode infundasi .....	10

4.	Metode maserasi.....	10
5.	Metode digesti .....	11
6.	Metode perkolasi .....	11
E.	<i>Reactive Oxygen Species (ROS)</i> .....	12
F.	Antioksidan .....	13
1.	Pengertian antioksidan .....	13
2.	Sumber antioksidan .....	13
3.	Mekanisme kerja antioksidan.....	14
G.	Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode Peredaman DPPH ((1,1 difenil-2-picrilhidrazil).....	14
H.	Krim .....	15
1.	Pengertian .....	15
2.	Basis krim.....	15
2.1	Krim tipe minyak dalam air .....	16
2.2	Krim tipe air dalam minyak .....	16
3.	Emulsi.....	17
4.	Zat pengemulsi (emulgator) .....	17
4.1	Emulgator anion aktif (anionik).....	18
4.2	Emulgator kation aktif (kationik).....	18
4.3	Emulgator bukan ionik.....	18
4.4	Emulgator amfoter .....	18
I.	Monografi Bahan .....	18
1.	Asam stearat .....	18
2.	Setil alkohol.....	19
3.	Propilen glikol .....	19
4.	Adeps lanae .....	19
5.	Tween 80 .....	19
6.	Span 80 .....	20
7.	Metil paraben.....	20
8.	Propil paraben.....	20
9.	Minyak mawar.....	20
10.	Air suling .....	21
J.	Landasan Teori.....	21
K.	Hipotesis.....	23
BAB III METODE PENELITIAN .....		24
A.	Populasi dan Sampel .....	24
B.	Variabel Penelitian .....	24
1.	Identifikasi variabel utama .....	24
2.	Klasifikasi variabel utama .....	24
3.	Definisi operasional variabel utama .....	25
C.	Bahan dan Alat .....	26
1.	Bahan.....	26
2.	Alat .....	26
D.	Jalannya Penelitian.....	26
1.	Determinasi tanaman.....	26



2.	Pengambilan bahan.....	27
3.	Pembuatan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	27
4.	Kontrol kualitas simplisia daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	28
4.1.	Penetapan susut pengeringan.....	28
4.2.	Penetapan kadar sari yang larut dalam etanol .....	29
4.3.	Penetapan kadar abu total.....	29
4.4.	Penetapan kadar abu tidak larut asam .....	29
4.5.	Penetapan kadar air dengan cara destilasi .....	30
5.	Kontrol kualitas ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	30
5.1.	Pemeriksaan organoleptis. ....	30
5.2.	Penetapan susut pengeringan.....	30
5.3.	Penetapan kadar air dengan cara destilasi. ....	30
6.	Skrining fitokimia serbuk daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	31
6.1.	Identifikasi senyawa flavonoid.....	31
6.2.	Identifikasi senyawa saponin.....	31
6.3.	Identifikasi senyawa tanin .....	32
6.4.	Identifikasi senyawa alkaloid .....	32
7.	Rancangan formula krim antioksidan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) .....	32
8.	Pembuatan krim antioksidan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	33
9.	Pengujian sifat fisik krim ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) dilakukan pada hari ke-1, ke-21 .....	34
9.1.	Uji organoleptis .....	34
9.2.	Uji homogenitas fisik .....	34
9.3.	Uji daya sebar krim .....	34
9.4.	Uji daya lekat krim .....	34
9.5.	Uji pH .....	34
9.6.	Uji pemeriksaan stabilitas krim dengan metode uji pemisahan fase dengan metode <i>Freeze and Thaw</i> .....	35
9.7.	Uji tipe krim .....	35
9.8.	Uji viskositas krim.....	35
10.	Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) yang dilakukan pada hari ke-1, ke-21 .....	36
10.1.	Pembuatan larutan stok DPPH .....	36
10.2.	Pembuatan larutan stok ekstrak daun katuk <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) .....	36
10.3.	Pembuatan larutan stok krim ekstrak daun katuk <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) .....	36
10.4.	Penentuan panjang gelombang maksimum .....	36
10.5.	Penentuan <i>operating time</i> .....	36

10.6. Uji aktivitas penangkap radikal bebas .....	36
10.7. Penentuan IC <sub>50</sub> .....	37
E. Metode analisa .....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
1. Hasil determinasi tanaman katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	40
2. Hasil pembuatan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	40
3. Hasil kontrol kualitas simplisia daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	41
3.1. Hasil penetapan susut pengeringan .....	42
3.2. Hasil penetapan kadar sari yang larut dalam etanol .....	42
3.3. Hasil penetapan kadar abu total.....	42
3.4. Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam .....	43
3.5. Hasil penetapan kadar air dengan cara destilasi .....	43
4. Kontrol kualitas ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	43
4.1. Hasil pemeriksaan organoleptis.....	43
4.2. Hasil penetapan susut pengeringan. ....	44
4.3. Hasil penetapan kadar air dengan cara destilasi .....	44
5. Hasil skrining fitokimia serbuk daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	45
6. Hasil formulasi krim antioksidan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	46
7. Hasil pengujian sifat fisik krim ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) dilakukan pada hari ke-1, ke-21 .....	46
7.1. Hasil uji organoleptis krim .....	46
7.2. Hasil uji homogenitas fisik krim .....	47
7.3. Hasil uji daya sebar krim.....	48
7.4. Hasil uji daya lekat krim .....	50
7.5. Uji pH krim .....	51
7.6. Hasil uji pemeriksaan stabilitas krim dengan metode uji pemisahan fase dengan metode <i>Freeze and Thaw</i> .....	52
7.7. Hasil uji tipe krim.....	53
7.8. Uji viskositas krim.....	54
8. Hasil pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) yang dilakukan pada hari ke-1, ke-21 .....	56
8.1. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum.....	56
8.2. Hasil penentuan <i>operating time</i> .....	56
8.3. Hasil uji aktivitas antioksidan .....	57
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN.....	65

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi Katuk.....	6
Gambar 2. Skema pembuatan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	28
Gambar 3. Skema pembuatan krim ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	33
Gambar 4. Skema formulasi dan uji aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) dengan variasi emulgator Tween 80 dan Span 80.....	39
Gambar 5. Hasil daya sebar krim hari ke-1.....	49
Gambar 6. Hasil daya sebar krim hari ke-21.....	49
Gambar 7. Hasil daya lekat krim.....	51
Gambar 8. Hasil viskositas krim .....	55
Gambar 9. Hasil aktivitas antioksidan krim.....	57

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan formula krim sediaan krim antioksidan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.) .....	32
Tabel 2. Hasil rendemen simplisia daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	40
Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak terhadap serbuk daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	41
Tabel 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	42
Tabel 5. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	44
Tabel 6. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	44
Tabel 7. Hasil skrining fitokimia serbuk daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.).....	45
Tabel 8. Hasil pemeriksaan organoleptis krim .....	46
Tabel 9. Hasil pengamatan uji homogenitas krim .....	47
Tabel 10. Hasil pengukuran terhadap uji daya sebar krim.....	48
Tabel 11. Hasil uji daya lekat krim .....	50
Tabel 12. Hasil uji pH krim .....	51
Tabel 13. Hasil uji stabilitas krim .....	52
Tabel 14. Hasil uji tipe krim .....	53
Tabel 15. Hasil uji viskositas krim.....	54
Tabel 16. Hasil aktivitas antioksidan .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman katuk.....	66
Lampiran 2. Perhitungan rendemen simplisia.....	67
Lampiran 3. Perhitungan susut pengeringan.....	67
Lampiran 4. Perhitungan kadar sari larut etanol .....	68
Lampiran 5. Perhitungan kadar abu total .....	68
Lampiran 6. Perhitungan kadar abu tidak larut asam.....	69
Lampiran 7. Perhitungan kadar air serbuk daun katuk .....	69
Lampiran 8. Perhitungan kadar air ekstrak .....	70
Lampiran 9. Hasil skrining fitokimia serbuk .....	70
Lampiran 10. Data hasil uji daya sebar .....	71
Lampiran 11. Data uji daya sebar krim dengan SPSS 17.0 .....	72
Lampiran 12. Data hasil uji daya lekat.....	77
Lampiran 13. Data uji daya lekat krim dengan SPSS 17.0 .....	78
Lampiran 14. Data hasil uji viskositas .....	82
Lampiran 15. Data uji viskositas krim dengan SPSS 17.0.....	83
Lampiran 16. Hasil pembacaan panjang gelombang maksimum.....	87
Lampiran 17. Hasil pembacaan <i>operating time</i> .....	87
Lampiran 18. Data hasil uji aktivitas antioksidan.....	88
Lampiran 19. Data uji aktivitas antioksidan dengan SPSS .....	91
Lampiran 20. Gambar bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian .....	96

## INTISARI

### **DEVINA, 2017, FORMULASI KRIM ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) DENGAN VARIASI EMULGATOR TWEEN 80 DAN SPAN 80.**

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mengandung senyawa kimia, antara lain alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid, dan tanin. Flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) memberikan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan sifat fisik krim paling baik dan aktivitas antioksidan terbaik berdasarkan nilai HLB.

Ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) dibuat dengan maserasi menggunakan pelarut etanol 80%. Penelitian dibuat dengan tiga formula krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) dengan campuran emulgator Tween 80 dan Span 80 konsentrasi 3% dengan variasi nilai HLB 13, 14, 15, untuk formulasi 1, 2, 3. Formulasi 4 sebagai kontrol negatif dan formulasi 5 sebagai kontrol positif. Penetapan aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) menggunakan metode DPPH yang diukur dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 516 nm.

Hasil penelitian krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) menunjukkan bahwa krim formula 2 memiliki mutu fisik yang paling baik dengan nilai HLB 14. Krim formula 1, 2 dan 3 memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yang tidak berbeda secara signifikan yaitu 71,47; 67,15 dan 69,29 ppm.

---

Kata kunci : Ekstrak daun katuk, krim, emulgator, aktivitas antioksidan.

## ABSTRACT

### **DEVINA, 2017, FORMULATION OF ANTIOXIDANT CREAM OF *Sauropus androgynus* (L.) Merr. LEAF EXTRACT WITH TWEEN 80 AND SPAN 80 EMULGATOR VARIATION.**

*Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaf contain of chemical compounds, including papaverine alkaloid, protein, fat, vitamin, mineral, saponin, flavonoid, and tannin. Flavonoid from *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaves provide antioxidant activity. This research aim to know the the composition part of emulgator Tween 80 and Span 80 in *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaf extract cream which gives the best physical properties and best antioxidant activity based on HLB value.

*Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaf extract was done by maceration using 80% ethanol solvent. This research used three antioxidant cream formulas *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaf extract with mixed emulgator Tween 80 and Span 80 3% concentration with variation of HLB value 13, 14, 15, for formulation 1, 2, 3. Formulation 4 as a negative control and formulation 5 as a positive control. Determination of antioxidant activity of *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaf extract used DPPH method as measured by UV-VIS spectrophotometer at 516 nm wavelength.

The results of the *Sauropus androgynus* (L.) Merr. leaf extract cream shows that the cream of formula 2 have the best physical quality value of HLB 14. The cream of formula 1, 2 and 3 have a strong antioxidant activity with no significant different IC<sub>50</sub> value ie 71.47; 67.15 and 69.29 ppm.

---

Key word: Katuk leaf extract, Cream, Emulgator, Antioxidant activity



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Setiap makhluk hidup atau organisme akan mengalami proses penuaan secara alamiah. Proses penuaan merupakan bagian dari siklus hidup yang normal bila datangnya tepat waktu, tetapi terkadang terjadi proses penuaan dini yang terlalu cepat (Arista, 2013). *Aging* kulit sebagian besar disebabkan oleh radiasi sinar matahari. UV A dan B dalam sinar matahari menginduksi terbentuknya *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam kulit dan mengakibatkan stress oksidatif bila jumlah ROS tersebut melebihi kemampuan pertahanan antioksidan dalam sel kulit (Dahmane & Poljsak., 2012). *Aging* kulit ditandai dengan tampilan kulit yang kering, tipis, tidak elastis, keriput karena pecahnya kolagen dan rusaknya sintesa kolagen, kematian sel-sel kulit tidak diimbangi dengan pembentukan kulit baru, warna kulit tidak merata, hyperpigmentasi, hypopigmentasi dan terparah adalah kanker kulit (Ratnam *et al.*, 2006). Kemajuan Ilmu Pengetahuan kemudian menemukan bahwa banyak sekali faktor penyebab terjadinya proses penuaan secara dini yaitu antara lain karena faktor genetik, gaya hidup, lingkungan, mutasi gen, rusaknya sistem kekebalan dan pengaruh radikal bebas, dari semua faktor penyebab tersebut, teori radikal bebas merupakan teori yang paling sering diungkapkan (Kosasih *et al.*, 2006).

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang sifatnya tidak stabil. Radikal bebas mempunyai 1 elektron atau lebih yang tanpa pasangan sehingga untuk menjadi stabil cenderung mengambil elektron dari molekul lain yang kemudian menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai aksi berantai yang dapat merusak jaringan reaksi berantai akan berhenti bila radikal bebas itu diredam (Yuslinda *et al.*, 2012). Radikal bebas yang masuk kedalam tubuh antara lain berasal dari asap rokok, polusi udara termasuk timbal dari pembakaran mesin mobil, bahan kimia pencemar lingkungan, pestisida, obat-obatan, serta makanan olahan yang banyak mengandung pengawet (Limawati, 2009).

Sumber-sumber antioksidan dapat berupa antioksidan sintetis maupun alami. Saat ini penggunaan antioksidan sintetis mulai dibatasi karena ternyata dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa antioksidan seperti BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*) dapat meracuni binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Industri makanan dan obat-obatan kini beralih mengembangkan antioksidan alami dan mencari sumber-sumber antioksidan alami baru (Zuhra *et al.*, 2008). Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, misalnya rempah-rempah, teh, coklat, dedaunan, biji-biji sereal, sayur-sayuran, enzim dan protein. Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik di kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari (Sarastani *et al.*, 2002). Senyawa fenolik atau polifenolik antara lain dapat berupa golongan flavonoid. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan telah banyak diteliti belakangan tahun ini, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (Giorgio, 2000).

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) memiliki beberapa khasiat diantaranya : pelancar ASI bagi ibu-ibu yang melahirkan serta membersihkan darah kotor. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat diolah menjadi sayur atau dikonsumsi sebagai lalap (Muhlisah, 1995). Penggunaan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sudah lazim di masyarakat sehingga penggunaannya relatif aman. Hasil penelitian Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain alkaloid papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Beberapa senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) diketahui berkhasiat obat (Rukmana, 2003). Flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) inilah yang memberikan aktivitas antioksidan.

Dari hasil penelitian menunjukkan ekstrak metanol daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar

80,81 ppm (Zuhra *et al.*, 2008), karena sifat antioksidan inilah maka daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sangat berpotensi untuk dibuat dalam sediaan kosmetik. Salah satu sediaan kosmetik yang sering digunakan adalah sediaan krim. Krim yang akan dibuat adalah krim dengan tipe emulsi M/A. Krim yang dihasilkan akan diaplikasikan pada kulit sehingga harus aman dan tidak mengiritasi kulit. Metanol memiliki sifat yang toksik sehingga penggunaan metanol sebagai pelarut dalam ekstraksi tidak diperbolehkan, maka dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 80% yang relatif aman.

Krim merupakan suatu sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60 %. Emulsi merupakan campuran dari fase air dan fase minyak, sehingga dibutuhkan emulgator untuk membentuk emulsi yang baik yaitu keadaan dimana kedua fase dapat bergabung. Tanpa adanya emulgator yang sesuai maka emulsi akan membentuk *creaming*, flokulasi, koalesensi, dan inversi yang disebut sebagai fenomena ketidakstabilan emulsi. Emulgator yang sering digunakan adalah golongan surfaktan, yang dapat dibagi menjadi empat macam yaitu nonionik (tween 80, span 80), kationik (cetrimide, cetylpyridinium chloride), anionik (sodium oleate, triethanolamine), dan amfoterik (mengandung dua gugus hidrofil dan lipofil) (Mollet, 2001).

Penelitian yang dilakukan oleh Mita (2015) krim antioksidan dengan emulgator nonionik memiliki kestabilan fisik yang lebih baik dibandingkan krim dengan emulgator anionik. Hal ini disebabkan karena emulgator nonionik memiliki dasar yang bersifat netral sehingga tidak terjadi interaksi antara zat aktif dengan emulgator, sedangkan pada emulgator anionik terjadi interaksi antara zat aktif dengan emulgator (Mita, 2015). Sediaan krim dengan emulgator non ionik, nilai HLB dibutuhkan untuk menentukan tipe krim yang akan dihasilkan. Krim dengan tipe emulsi M/A digunakan surfaktan yang larut dalam air atau yang mempunyai nilai HLB relatif tinggi. Sebaliknya, untuk membentuk krim dengan tipe emulsi A/M digunakan surfaktan yang larut dalam minyak atau yang mempunyai nilai HLB relatif rendah (Anief, 1999).

Sediaan dalam bentuk krim dengan tipe M/A banyak digunakan karena mempunyai beberapa keuntungan diantaranya lebih mudah diaplikasikan, lebih

nyaman digunakan pada wajah, tidak lengket dan mudah dicuci dengan air dibandingkan dengan sediaan salep, gel maupun pasta. Sediaan semipadat biasanya digunakan pada kulit dan umumnya sediaan tersebut digunakan sebagai pelindung dari sinar ultraviolet (UV) matahari. Sinar ultraviolet (UV) sering disebut sebagai faktor penuaan dini atau *premature aging*. Saat ini berbagai sediaan kosmetika perawatan kulit banyak mengandung senyawa antioksidan. Sediaan kosmetik perawatan kulit sangat diperlukan untuk melindungi kulit karena kulit sangat sensitif terhadap peradangan, kanker dan penuaan dini yang disebabkan sinar ultraviolet yang memiliki efek oksidatif radikal bebas (Wahyuni, 2005).

Salah satu syarat yang harus dipenuhi suatu sediaan krim yang baik adalah stabil secara fisika karena tanpa hal ini suatu emulsi akan segera kembali menjadi dua fase yang terpisah. Emulsi yang tidak stabil dapat dibuktikan dengan terjadinya kriming, flokulasi dan penggumpalan dimana dapat juga diamati secara visual adanya pemisahan fase, perubahan kekentalan emulsi, serta terjadinya inversi fase (Anief, 1999).

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka diperlukan adanya penelitian mengenai formulasi krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan variasi Tween 80 dan Span 80 yang merupakan emulgator nonionik. Krim ini diharapkan memiliki mutu yang baik dan mempunyai aktivitas antioksidan yang baik.

## **B. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapa bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan sifat fisik krim paling baik berdasarkan nilai HLB?
2. Berapa bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan aktivitas antioksidan terbaik berdasarkan nilai HLB?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan sifat fisik krim paling baik berdasarkan nilai HLB.
2. Mengetahui bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan aktivitas antioksidan terbaik berdasarkan nilai HLB.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh sediaan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan variasi emulgator Tween 80 dan Span 80 yang memiliki sifat fisik dan aktivitas antioksidan yang baik.

Memberikan pengetahuan kepada masyarakat bahwa sediaan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat digunakan sebagai alternatif untuk mencegah penuaan dini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

##### **1. Sistematika tanaman**

Kedudukan tanaman katuk dalam sistematika tanaman adalah sebagai berikut;

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Euphorbiales

Suku : Euphorbiaceae

Marga : Sauropus

Spesies : (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) (Depkes RI, 1989).

##### **2. Nama daerah**

Sumatera : Memata, cekop manis, simani. Jawa: Katuk, babing, katu, katukan, kerakur (Depkes RI, 1989).

##### **3. Morfologi**



**Gambar 1. Morfologi Katuk**  
(Muhlisah, 1995)

Habitus perdu yang tumbuh menahun, berkesan ramping sehingga sering ditanam beberapa batang sekaligus sebagai tanaman pagar. Memiliki tinggi sekitar 1-2 m, batang tumbuh tegak saat masih muda berwarna hijau setelah tua menjadi kelabu keputihan, berkayu dan percabangannya jarang. Daun majemuk berjumlah genap, bunga berbentuk unik berkelopak keras dan berwarna putih semu kemerahan. Buah berbentuk bulat berukuran kecil seperti kancing, berwarna putih

dan biji beruang empat. Tempat tumbuh tanaman ini di dataran rendah hingga 1200 m dpl, menyukai tempat terbuka atau sedikit terlindung dengan struktur tanah yang ringan. Tanaman ini banyak ditanam di kebun, ladang atau pekarangan. Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat diperbanyak melalui setek batang yang belum terlalu tua. Penanamannya dapat diatur dipekarangan sebagai pagar hidup. Apabila produksi daun sudah sedikit tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat diremajakan dengan pemangkasan batang utama (Muhlisah, 1995).

#### **4. Kandungan kimia**

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain alkaloid, papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Beberapa senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) diketahui berkhasiat obat (Rukmana, 2003).

#### **5. Khasiat dan kegunaan**

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) memiliki beberapa khasiat diantaranya : pelancar ASI bagi ibu-ibu yang melahirkan serta membersihkan darah kotor. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat diolah menjadi sayur atau dikonsumsi sebagai lalap. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) digunakan sebagai obat bisul atau borok yang dapat dilakukan dengan cara daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) ditumbuk dan ditempelkan pada bagian yang sakit. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) juga digunakan untuk mengobati penyakit frambusia dan susah kencing yang dibuat dari air rebusan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dan diminum secara teratur (Muhlisah, 1995).

### **B. Simplisia**

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai bahan obat, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dapat

berupa simplisia nabati, hewani dan pelikan. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Eksudat tanaman merupakan isi sel yang spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dikeluarkan dari selnya dengan cara tertentu atau zat yang dipisahkan dari tanamannya dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat-zat kimia murni (Anonim, 1979).

### **C. Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Untuk membuat ekstrak kental dan kering, hasil penyarian selanjutnya diuapkan hingga semua atau hampir semua pelarutnya menguap, massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Depkes RI, 1979).

### **D. Penyarian**

#### **1. Penyarian**

Penyarian merupakan proses perpindahan massa zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam cairan penyari tersebut. Penyarian akan bertambah baik bila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari makin luas (Depkes RI, 1986).

#### **2. Cairan penyari**

Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria berikut ini:

1. Murah dan mudah diperoleh
2. Stabil secara fisika dan kimia
3. Bereaksi netral
4. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar
5. Selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki



6. Tidak mempengaruhi zat berkhasiat
7. Diperbolehkan oleh peraturan

Pelarut organik kurang digunakan dalam penyarian, kecuali dalam proses penyarian tertentu. Untuk penyarian ini Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Penyarian pada perusahaan obat tradisional masih terbatas pada penggunaan cairan penyari air, etanol, atau etanol air (Depkes RI, 1986).

**2.1 Air.** Air dipertimbangkan sebagai pelarut karena murah dan mudah diperoleh, stabil, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun, alamiah, tetapi air mempunyai beberapa kerugian seperti tidak selektif, sari dapat ditumbuhi kapang dan kuman serta cepat rusak, untuk pengeringan diperlukan waktu yang lama. Air disamping melarutkan garam alkaloid, minyak menguap, glikosida, tanin dan gula, juga melarutkan gom, pati, protein, lendir, enzim, lilin, lemak, pektin, zat warna dan asam organik. Dengan demikian penggunaan air sebagai cairan penyari kurang menguntungkan. Disamping zat aktif ikut tersari juga zat lain yang tidak diperlukan (Depkes RI, 1986).

Air dapat melarutkan enzim. Enzim yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan reaksi enzimatik, yang mengakibatkan penurunan mutu. Disamping itu adanya air akan mempercepat proses hidrolisa (Depkes RI, 1986).

**2.2 Etanol.** Etanol dipertimbangkan sebagai pelarut karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Kerugian etanol adalah bahwa etanol mahal harganya (Depkes RI, 1986).

Etanol dapat melarutkan alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar dan klorofil. Lemak, malam, tanin, dan saponin hanya sedikit larut. Dengan demikian zat pengganggu yang larut hanya terbatas. Untuk meningkatkan penyarian biasanya digunakan campuran antara etanol dan air. Perbandingan jumlah etanol dan air tergantung pada bahan yang akan disari (Depkes RI, 1986).

### **3. Metode infundasi**

Infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam. Cara ini sangat sederhana dan sering digunakan oleh perusahaan obat tradisional. Beberapa modifikasi cara ini sering digunakan untuk membuat ekstrak (Depkes RI, 1986).

### **4. Metode maserasi**

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut. Adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel membuat larutan yang pekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan di dalam sel (Depkes RI, 1986).

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain (Depkes RI, 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Depkes RI, 1986).

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari sari diserakai, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan diserakai,

sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup, dibiarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari, kemudian endapan dipisahkan (Depkes RI, 1986).

### **5. Metode digesti**

Digesti adalah cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu suhu 40°C-50°C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan. Keuntungan dari metode ini adalah kekentalan pelarut berkurang yang dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan-lapisan batas, daya melarutkan cairan penyari akan meningkat, sehingga pemanasan tersebut mempunyai pengaruh yang sama dengan pengadukan, koefisien difusi berbanding lurus dengan suhu absolut dan berbanding terbalik dengan kekentalan, hingga kenaikan suhu akan berpengaruh pada kecepatan difusi. Umumnya kelarutan zat aktif akan meningkat bila suhu dinaikkan (Depkes RI, 1986).

### **6. Metode perkolasi**

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsip perkolasi adalah serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk simplisia, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak ke bawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi) (Depkes RI, 1986).

Cara perkolasi lebih baik dibandingkan dengan cara maserasi karena aliran cairan penyari menyebabkan adanya pergantian larutan yang terjadi dengan larutan yang konsentrasinya lebih rendah, sehingga meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi. Alasan kedua karena ruangan diantara butir-butir serbuk simplisia membentuk saluran tempat mengalir cairan penyari, karena kecilnya

saluran kapiler tersebut, maka kecepatan pelarut cukup untuk mengurangi lapisan batas, sehingga dapat meningkatkan perbedaan konsentrasi (Depkes RI, 1986).

### **E. *Reactive Oxygen Species (ROS)***

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang sifatnya tidak stabil. Radikal bebas mempunyai 1 elektron atau lebih yang tanpa pasangan sehingga untuk menjadi stabil cenderung mengambil elektron dari molekul lain yang kemudian menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai aksi berantai yang dapat merusak jaringan. Reaksi berantai akan berhenti bila radikal bebas itu diredam (Yuslinda *et al.*, 2012). Radikal bebas tidak selalu berasal dari luar tubuh tetapi juga dapat berasal dari proses alami tubuh seperti metabolisme sel normal, proses peradangan, dan kekurangan nutrisi (Winarsi, 2007). Radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh antara lain berasal dari asap rokok, polusi udara, bahan kimia pencemar lingkungan, pestisida, obat-obatan, serta makanan olahan yang mengandung pengawet (Limawati, 2009).

Mekanisme reaksi radikal bebas dalam memicu penuaan dini terdapat dalam beberapa versi yaitu faktor-faktor penyebab radikal bebas yang terpapar di kulit merangsang peradangan kulit, sehingga memicu serangkaian reaksi biokimia di kulit yang akhirnya menimbulkan kerusakan jaringan di kolagen dermis (Burke *et al.*, 2006). Mekanisme lain diawali dengan perubahan lipid menjadi lipid peroksida oleh radikal bebas yang berasal dari paparan sinar UV. Lipid peroksida yang terbentuk dapat menyebabkan reaksi radikal bebas berantai dan kemudian menimbulkan kerusakan di membran sel kulit (Soebagio *et al.*, 2007).

Radikal bebas diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu radikal bebas eksogen dan radikal bebas endogen. Radikal bebas eksogen adalah radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh yang berasal dari paparan radiasi ionisasi, sinar UV radiasi rendah, sinar elektromagnetik, ozon, serta paparan zat kimia yang bersifat oksidatif. Radikal bebas endogen merupakan radikal bebas yang ada di dalam tubuh akibat dari proses fisiologi yang berlangsung dalam tubuh itu sendiri (Swastika *et al.*, 2013). Radikal bebas endogen diproduksi secara alami

mitokondria sebagai produk samping pada proses pembentukan energi dari gula dan oksigen (Swastika *et al.*, 2013).

## F. Antioksidan

### 1. Pengertian antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang dapat melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas yang terbentuk sebagai hasil metabolisme oksidatif, yaitu hasil dari reaksi-reaksi kimia dan proses metabolik yang terjadi di dalam tubuh (Amrun, 2007). Antioksidan memberikan elektron atau reduktan, senyawa antioksidan yang memiliki berat molekul yang kecil mempunyai kemampuan melepas atom hidrogen dan menurunkan reaktivitas radikal (Winarsi, 2007).

### 2. Sumber antioksidan

Sumber-sumber antioksidan dapat berupa antioksidan sintetis maupun alami. Saat ini penggunaan antioksidan sintetis mulai dibatasi karena ternyata dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa antioksidan seperti BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*) dapat meracuni binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Industri makanan dan obat-obatan kini beralih mengembangkan antioksidan alami dan mencari sumber-sumber antioksidan alami baru (Zuhra *et al.*, 2008)

Antioksidan alami diperoleh dari hasil ekstraksi organik bahan alami, antioksidan ini banyak terdapat dalam seluruh bagian tanaman seperti akar, daun, bunga, biji dan batang. Senyawa yang umum terkandung dalam antioksidan alami adalah fenol, polifenol, flavonoid, turunan asam sinamat, tokoferol, asam organik polifungi (Pratt & Hudson., 1990).

Antioksidan secara alami sudah dihasilkan didalam tubuh tetapi jumlahnya terbatas untuk berkompetisi dengan radikal bebas yang dihasilkan setiap harinya oleh tubuh sendiri. Antioksidan berfungsi mengatasi atau menetralkan radikal bebas serta dapat mencegah terjadinya kerusakan tubuh dan timbulnya penyakit degeneratif (Kosasih *et al.*, 2006).

Ada beberapa jenis antioksidan yang disebutkan oleh Kosasih (2006) yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder, antioksidan tersier dan *oxygen scavenger*. Antioksidan primer adalah antioksidan yang berfungsi untuk

mencegah terbentuk radikal bebas baru, karena kemampuannya untuk merubah radikal bebas yang ada sebelum bereaksi. Contohnya enzim superoksida dismutase (Kosasih *et al.*, 2006).

Antioksidan sekunder adalah senyawa penangkap radikal bebas yang mampu mencegah terjadinya reaksi berantai. Contohnya vitamin C, vitamin E dan betakaroten. Antioksidan tersier adalah senyawa antioksidan yang dapat memperbaiki kerusakan sel akibat radikal bebas, sedangkan *oxygen scavenger* adalah antioksidan yang dapat mengikat oksigen dan tidak mendukung kelangsungan reaksi oksidasi oleh radikal bebas (Kosasih *et al.*, 2006).

### **3. Mekanisme kerja antioksidan**

Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat antioksidan sehingga aktivitas senyawa antioksidan tersebut dapat dihambat. Senyawa ini memiliki berat molekul yang kecil tetapi mampu mengaktifkan berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas (Winarsi, 2007).

Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat jika memiliki nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat memiliki nilai  $IC_{50}$  50-100 ppm, sedang jika bernilai  $IC_{50}$  100-150 ppm, dan lemah jika nilai  $IC_{50}$  151-200 ppm (Zuhra *et al.*, 2008).

### **G. Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode Peredaman DPPH**

#### ***((1,1 difenil-2-picrilhidrazil)***

DPPH adalah bubuk kristal yang berwarna gelap yang terdiri dari molekul radikal bebas yang tidak stabil. DPPH memiliki rumus molekul  $C_{18}H_{12}N_5O_6$  dengan berat molekul 394,32 dan dapat larut dalam air (Molyneux, 2004).

Uji aktivitas antioksidan DPPH didasarkan pada reaksi penangkapan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan melalui mekanisme donasi atom hydrogen sehingga dihasilkan DPPH-H (bentuk non radikal) menyebabkan terjadinya penurunan warna ungu dari DPPH (Windono *et al.*, 2004). Metode DPPH adalah salah satu uji kuantitatif untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan

merupakan metode konvensional dan telah lama digunakan penetapan aktivitas antioksidan (Talapessy *et al.*, 2013).

## H. Krim

### 1. Pengertian

Krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60 % dan dimaksudkan untuk pemakaian luar, sediaan krim memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pembawa substansi obat, bahan pelumas kulit, dan mencegah kontak permukaan kulit dengan larutan berair (Depkes RI, 1995).

Krim didefinisikan sebagai sediaan semi padat, yang terbuat dari campuran dua fase (minyak dan air) yang tidak dapat bercampur, untuk pencampuran membutuhkan emulgator yang sesuai yang ditujukan untuk aplikasi pada kulit, seperti emulgator anionik, emulgator kationik, dan emulgator nonionik. Krim merupakan emulsi yang mudah dioleskan, penampilan krim tidak jernih, konsistensi dan sifat reologisnya tergantung pada jenis emulsi minyak dalam air atau air dalam minyak, juga tergantung pada sifat dan konsentrasi zat padat yang terdapat dalam formula. Krim yang baik mempunyai sifat tekstur yang lembut, mudah dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengandung pewarna atau bahan tambahan yang dilarang undang-undang, bila mengandung zat aktif maka dapat melepaskan zat aktifnya, memiliki stabilitas yang baik (Sulaiman & Kuswahyuning., 2008).

### 2. Basis krim

Krim akan digunakan sebagai pembawa bahan obat, maka basis yang digunakan harus cocok secara fisika dan kimia. Basis tidak boleh merusak atau menghambat aksi terapi dari obatnya dan dipilih sehingga mampu melepaskan obat pada daerah yang diobati. Basis krim merupakan basis yang mudah dicuci dari kulit atau pakaian dengan air (Ansel, 1989), tidak lengket, halus, lunak, dan sejuk bila dipakai. Basis krim emulsi mempunyai 2 tipe yaitu tipe minyak dalam air (M/A) seperti *vanishing cream* dan *hydrophilic ointment* dan tipe air dalam minyak (A/M) seperti lanolin dan *cold cream* (Depkes RI, 1995).

**2.1 Krim tipe minyak dalam air.** Krim dengan fase terdispersi minyak dan fase pendispersi air. Zat-zat polar yang bersifat lemak seperti setil alkohol dan gliserin monostearat cenderung menstabilkan emulsi M/A dalam sediaan semi padat. Krim tipe M/A memiliki beberapa keuntungan yaitu mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik karena jika digunakan pada kulit maka akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari obat yang larut dalam air sehingga mendorong penyerapannya ke dalam jaringan kulit, tetapi umumnya orang lebih menyukai tipe air dalam minyak karena penyebarannya lebih baik, walaupun sedikit berminyak tetapi penguapan air dapat mengurangi rasa panas di kulit (Lachman *et al.*, 1994).

Krim tipe minyak dalam air merupakan krim dengan bentuk emulsi M/A, dan sering disebut *vanishing cream* jika tidak terdapat zat berkhasiatnya. Pemakaian krim ini fase air akan menguap dan meningkatkan konsentrasi zat yang larut dalam air pada fase yang melekat, dalam hal ini adalah fase minyak. Fase eksternal dari krim ini adalah air dan fase internalnya adalah minyak, karena tetes minyak akan terdispersi di dalam air. Propilenglikol mencegah pengendapan obat dan dapat bercampur dengan air tetapi tidak menguap sehingga dapat meningkatkan absorpsi kulit (Sulaiman & Kuswahyuning, 2008).

**2.2 Krim tipe air dalam minyak.** Krim tipe ini digunakan sebagai *emollient* dan *cleansing*. Krim dengan tipe ini mempunyai tiga komponen utama, yaitu emulgator, fase air dan fase minyak. Krim tipe A/M merupakan krim dengan fase terdispersi air dan fase pendispersi minyak. Penstabilan krim tipe A/M digunakan ion-ion polivalen seperti magnesium, kalsium, dan aluminium dengan membentuk ikatan silang dengan gugus polar bahan-bahan lemak (Lachman *et al.*, 1986). Krim tipe air dalam minyak umumnya stabil. Kandungan air tidak lebih dari 60% karena akan mengalami deformasi (Voigt, 1995).

Pembuatan krim perlu digunakan zat pengemulsi atau emulgator. Emulgator didefinisikan sebagai senyawa yang mempunyai aktivitas permukaan (*surface active agent*) sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan (*surface tension*) antara cairan-cairan yang terdapat dalam system. Emulgator memiliki



struktur kimia yang mampu menyatukan kedua senyawa yang berbeda polaritasnya sehingga mampu menurunkan tegangan permukaan (Ansel, 1989).

Tegangan antar permukaan menurun berarti meningkatkan dispersi cairan satu ke dalam cairan yang lain. Emulgator membentuk lapisan tipis (film) antar permukaan, yaitu lapisan yang mengelilingi tiap butiran yang terdispersi agar butiran-butiran tidak bergabung kembali dengan butir-butir lainnya (Lachman *et al.*, 1986). Cera alba merupakan emulgator yang digunakan pada krim basis A/M sedangkan asam stearat merupakan emulgator yang digunakan pada krim tipe M/A.

### **3. Emulsi**

Emulsi merupakan sediaan yang mengandung 2 zat yang tidak campur, dimana cairan yang satu terdispersi menjadi butur-butir kecil dalam cairan yang lain, misalnya minyak dan air. Konsistensi emulsi sangat beragam dari cairan yang mudah dituang sampai krim setengah padat (Depkes RI, 1995).

Emulsi sangat stabil diperlukan adanya pengemulsi. Zat pengemulsi harus disesuaikan dengan jenis dan sifat dari krim agar berguna dalam preparat farmasi maka zat pengemulsi harus mempunyai kualitas tertentu, misalnya harus dapat campur dengan bahan lain dan tidak mengganggu kestabilan obat. Zat pengemulsi tidak toksik, berbau lemah, berasa lemah, dan berwarna lemah (Ansel, 1989).

### **4. Zat pengemulsi (emulgator)**

Zat pengemulsi (emulgator) merupakan komponen yang penting agar memperoleh emulsi yang stabil. Emulgator membantu terbentuknya emulsi dengan 3 jalan yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan (stabilisasi termodinamik), membentuk film antarmuka yang kaku (pelindung mekanik terhadap koalesen), membentuk lapisan ganda listrik, merupakan pelindung listrik dan partikel (Anief, 1999).

Emulgator dapat dikelompokkan menjadi emulgator ionik, termasuk didalamnya adalah emulgator anion aktif (anionik) dan kation aktif (kationik), emulgator bukan ionik dan emulgator amfoter. Emulgator dapat berasal dari alam (tumbuhan dan hewan) dan yang semakin berkembang adalah produk parsial sintetis dan non sintetis (Voigt, 1995). Beberapa jenis emulgator yaitu:

**4.1 Emulgator anion aktif (anionik).** Emulgator anionik terdisosiasi dalam larutan air. Emulgator kelompok ini adalah sabun dan senyawa sejenis sabun yaitu sabun alkali (natrium stearat, natrium palmitat), sabun logam (aluminium stearat, kalsium palmitat), sabun amin (trietanolaminstearat). Senyawa tersulfatasi yaitu natrium lauril sulfat, natrium setil sulfat, natrium stearyl sulfat. Senyawa tersulfonasi yaitu natrium setil sulfonat. Garam dari asam empedu yaitu natrium glikokolat (Voigt, 1995).

**4.2 Emulgator kation aktif (kationik).** Emulgator kationik terdisosiasi di dalam larutan air dan berfungsi sebagai emulgator adalah kation, dimana atom hydrogen digantikan dengan asam organik sejenis atau tidak sejenis. Emulgator ini juga dinyatakan sebagai sabun invert (sabun kation, misalnya setrimid dan alkoniumbromida (Voigt, 1995).

**4.3 Emulgator bukan ionik.** Emulgator ini sedikit dipengaruhi elektrolit dan dapat bereaksi netral terhadap pengaruh kimia. Emulgator kelompok ini misalnya alkohol lemak tinggi dan alkohol sterin (setil alkohol, stearyl alkohol, kolesterol), ester asam lemak dari alkohol bervalensi banyak (etilmonostearat, glikoserolmonostearat, gliserolmonooleat), ester asam lemak dari sorbitan (span 20, span 40, span 60, span 80) ester asam lemak dari polioksietilensorbitan (tween 20, tween 40, tween 60, tween 80) (Voigt, 1995).

**4.4 Emulgator amfoter.** Emulgator amfoter adalah senyawa kimia yang mempunyai gugus kationik dan anionik di dalam molekulnya dan terionisasi di dalam larutan air, tergantung dari mediumnya. Emulgator ini digunakan untuk memberikan karakter kationik atau anionik. Emulgator amfoter misalnya lesitin dan protein (Voigt, 1995).

## I. Monografi Bahan

### 1. Asam stearat

Asam stearat ( $C_{18}H_{36}O_2$ ) adalah asam lemak jenuh yang dapat digunakan untuk formulasi pada sediaan oral dan topikal. Titik lebur dari asam stearat 69-70°C, dan kelarutan dari asam stearat yaitu bahan ini mudah larut dalam benzena, kloroform, eter dan etanol 95% serta tidak dapat larut dalam air. Konsentrasi

umum asam stearat yang digunakan dalam sediaan krim adalah 1-20% (Kibbe, 2000). Dalam sediaan topikal biasanya asam stearat berfungsi sebagai bahan pengemulsi.

## **2. Setil alkohol**

Setil alkohol ( $C_{16}H_{34}O$ ) adalah alkohol lemak yang berbentuk serpihan putih licin, granul atau kubus yang mengandung gugusan kelompok hidroksil (Depkes, 1995). Setil alkohol mudah larut dalam etanol 95% eter, dan sukar larut dalam air kelarutan akan meningkat apabila suhu dinaikkan. Titik leleh dari setil alkohol adalah 45-52°C, konsentrasi umum setil alkohol yang digunakan sebagai bahan emolien adalah 2-5% dan sebagai bahan pengeras sebesar 2-10%. Dalam sediaan krim setil alkohol berfungsi sebagai bahan pengemulsi, penstabil, pengental (Depkes, 1993).

## **3. Propilen glikol**

Propilen glikol berupa cairan kental, jernih, tidak berwarna, praktis tidak berbau, rasa khas, menyerap air pada udara lembab. Dapat bercampur dengan air, dengan aseton, dan kloroform, larut dalam eter berupa minyak esensial, tapi dapat bercampur dengan minyak lemak (Anonim, 1995). Fungsi propilen glikol adalah sebagai humectant, pelarut, dan plasticizer. Fungsi lain dari propilen glikol adalah sebagai penghambat, fermentasi, dan pertumbuhan jamur.

## **4. Adeps lanae**

Merupakan zat serupa lemak, liat, lengket, kuning muda atau kuning pucat, agak tembus cahaya, bau lemah dan khas. Praktis tidak larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol (95%) *P*, mudah larut dalam kloroform dan dalam eter *P*, berkhasiat sebagai zat tambahan, zat pengikat (Anonim, 1979).

## **5. Tween 80**

Sebagai pengemulsi untuk mendapatkan sediaan emulsi yang stabil, biasa digunakan Tween 80 yang merupakan surfaktan hidrofilik non ionik. Tween 80 berbentuk cairan berminyak berwarna kuning. Bahan ini larut dalam etanol dan air. Umumnya bahan ini tidak toksik dan tidak mengiritasi. Konsentrasi yang biasa digunakan adalah 1-10% (Wade, & Weller., 1994).

## 6. Span 80

Span 80 mempunyai nama lain sorbitan monooleat pemerianya berupa warna kuning gading, cairan seperti minyak kental, bau khas tajam, terasa lunak. Kelarutannya tidak larut tetapi terdispersi dalam air, bercampur dengan alkohol, tidak larut dalam propilen glikol, larut dalam hampir semua minyak mineral dan nabati, sedikit larut dalam eter. Span 80 dapat dimasukkan dalam basis tipe parafin untuk membentuk basis tipe anhidrat yang mampu menyerap sejumlah besar air. Konsentrasi untuk emulgator A/M = 1-15%, emulgator M/A = 1-10% (Wade & Weller., 1994).

## 7. Metil paraben

Metil paraben ( $C_8H_8O_3$ ) merupakan bahan yang secara luas digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam sediaan kosmetik, produk makanan, dan formulasi obat-obatan. Metil paraben berbentuk serbuk putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, memberikan sedikit rasa terbakar (Depkes, 1995). Bahan ini mudah larut dalam etanol, eter, propilenglikol, dan air panas dengan suhu  $80^\circ C$  (Rowe *et al.*, 2009). Konsentrasi metil paraben yang digunakan untuk sediaan topikal senesar 0,02-0,3% (Kibbe, 2000).

## 8. Propil paraben

Propil paraben atau yang sering disebut dengan nipasol adalah bahan yang tidak mengandung dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% dengan rumus kimia  $C_{10}H_{12}O_3$ . Pemerian nipasol adalah hablur putih, tidak berbau, kelarutan sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian *etanol* (95%) *P*, dalam 3 bagian aseton *P*, dalam 140 bagian gliserol *P* dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam alkali hidroksida (Anonim, 1979).

## 9. Minyak mawar

Minyak mawar adalah minyak yang diperoleh dengan penyulingan uap bunga segar *rosa gallica L*, *rosa alba L*, dan varietas *rosa* lainnya. Pemerian dari minyak mawar adalah cairan, tidak berwarna atau kuning, bau menyerupai bunga mawar, rasa khas, pada suhu  $25^\circ C$  kental, jika didinginkan perlahan-lahan berubah menjadi masa hablur bening yang jika dipanaskan mudah melebur. Kelarutan larut dalam 1 bagian kloroform *P* (Anonim, 1979).

## 10. Air suling

Air suling yang dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Aquades berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Anonim, 1979).

### J. Landasan Teori

Secara alamiah setiap makhluk hidup atau organisme akan mengalami proses penuaan. Proses penuaan merupakan bagian dari siklus hidup yang normal bila datangnya tepat waktu, tetapi terkadang terjadi proses penuaan dini yang terlalu cepat (Arista, 2013). Kemajuan Ilmu Pengetahuan kemudian menemukan bahwa banyak sekali faktor penyebab terjadinya proses penuaan secara dini yaitu antara lain karena faktor genetik, gaya hidup, lingkungan, mutasi gen, rusaknya sistem kekebalan dan pengaruh radikal bebas, dari semua faktor penyebab tersebut, teori radikal bebas merupakan teori yang paling sering diungkapkan. (Kosasih *et al.*, 2006).

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang sifatnya tidak stabil. Radikal bebas mempunyai 1 elektron atau lebih yang tanpa pasangan sehingga untuk menjadi stabil cenderung mengambil elektron dari molekul lain yang kemudian menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai aksi berantai yang dapat merusak jaringan, reaksi berantai akan berhenti bila radikal bebas itu diredam (Yuslinda *et al.*, 2012).

Tubuh kita memerlukan suatu substansi penting yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa ini. Antioksidan berfungsi mengatasi atau menetralkan radikal bebas sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan tersebut proses tua dihambat atau paling tidak “tidak dipercepat” serta dapat mencegah terjadinya kerusakan tubuh dari timbulnya penyakit degeneratif (Kosasih *et al.*, 2006).

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain

alkaloid, papaverin, protein, lemak, vitamin, mineral, saponin, flavonoid dan tanin. Beberapa senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) diketahui berkhasiat obat (Rukmana, 2003). Flavonoid dari daun katuk inilah yang memberikan aktivitas antioksidan.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 80,81 ppm (Fatimah *et al.*, 2008)., karena sifat antioksidan inilah maka daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sangat berpotensi untuk dibuat dalam sediaan kosmetik. Salah satu sediaan kosmetik yang sering digunakan adalah sediaan krim. Krim yang akan dibuat adalah krim dengan tipe emulsi M/A. Krim yang dihasilkan akan diaplikasikan pada kulit sehingga harus aman dan tidak mengiritasi kulit. Metanol memiliki sifat yang toksik sehingga penggunaan metanol sebagai pelarut dalam ekstraksi tidak diperbolehkan, maka dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 80% yang relatif aman.

Krim merupakan suatu sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60 %. Emulsi merupakan campuran dari fase air dan fase minyak, sehingga dibutuhkan emulgator untuk membentuk emulsi yang baik yaitu keadaan dimana kedua fase dapat bergabung. Tanpa adanya emulgator yang sesuai maka emulsi akan membentuk *creaming*, flokulasi, koalesensi, dan inversi yang disebut sebagai fenomena ketidakstabilan emulsi. Selain itu emulgator memiliki peranan penting yaitu sebagai *penetrating enhancer* sehingga dapat mempercepat absorpsi dari zat aktif. Emulgator yang sering digunakan adalah golongan surfaktan, yang dapat dibagi menjadi empat macam yaitu nonionik (tween 80, span 80), kationik (cetrimide, cetylpyridinium chloride), anionik (sodium oleate, triethanolamine), dan amfoterik (m mengandung dua gugus hidrofil dan lipofil) (Mollet, 2001).

Penelitian yang dilakukan oleh Mita (2015) krim antioksidan dengan emulgator nonionik memiliki kestabilan fisik yang lebih baik dibandingkan krim dengan emulgator anionik. Hal ini disebabkan karena emulgator nonionik memiliki dasar yang bersifat netral sehingga tidak terjadi interaksi antara zat aktif

dengan emulgator, sedangkan pada emulgator anionik terjadi interaksi antara zat aktif dengan emulgator (Mita, 2015).

Sediaan krim dengan emulgator non ionik, nilai HLB dibutuhkan untuk menentukan tipe krim yang akan dihasilkan. Krim dengan tipe emulsi M/A digunakan surfaktan yang larut dalam air atau yang mempunyai nilai HLB relatif tinggi. Sebaliknya, untuk membentuk krim dengan tipe emulsi A/M digunakan surfaktan yang larut dalam minyak atau yang mempunyai nilai HLB relatif rendah. Krim dengan tipe emulsi M/A mempunyai nilai HLB antara 8-18 (Anief, 1999). Penggunaan emulgator biasanya diperlukan 5-20% dari berat fase minyak yang digunakan. Pada penelitian ini jumlah minyak yang diperlukan sebesar 11% maka 5-20%nya sekitar 0,55-2,2% sehingga digunakan emulgator dengan konsentrasi sebesar 3%. Nilai HLB butuh sebesar 14,08 sehingga digunakan kombinasi Tween 80 dan Span 80 dengan variasi nilai HLB 13, 14, dan 15 yang akan memberikan mutu fisik krim yang baik (Anief, 1999).

### **K. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah

1. Diperoleh bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan sifat fisik krim paling baik adalah formula 2 dengan nilai HLB 14.
2. Diperoleh bagian komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 dalam krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang memberikan aktivitas antioksidan terbaik adalah formula 2 dengan nilai HLB 14.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.).

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sejumlah krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan variasi campuran emulgator Tween 80 dan Span 80 dengan konsentrasi 3% masing-masing dengan HLB 13, 14, dan 15.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama dalam penelitian ini adalah krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang diformulasikan dengan komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 yang berbeda, dengan menggunakan basis tipe M/A dan akan dilakukan pengujian krim dengan berbagai parameter pengujianya.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel utama diklasifikasikan kedalam berbagai macam variabel, yaitu variabel bebas, variabel tergantung, dan variabel kendali.

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah variasi komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 yang ditambahkan dalam formulasi krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.).

Variabel tergantung adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria penelitian ini. Variabel tergantung yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kestabilan fisik krim dan daya aktivitas antioksidan dari krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.).

Variabel terkendali adalah variabel yang dianggap berpengaruh selain variabel bebas.. Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah metode



pengeringan simplisia, metode penyerbukan simplisia, metode ekstraksi, proses pembuatan krim, suhu pembuatan krim, metode analisis DPPH, komponen basis krim yang digunakan, bahan atau alat instrumen analisis, kondisi penelitian serta kondisi laboratorium penelitian

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Pertama, daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) adalah bagian dari tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang berbentuk tanaman seperti semak kecil dan dapat mencapai tinggi 3 m, yang diambil didesa Sobokerto kecamatan Ngemplak Boyolali.

Kedua, serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) adalah serbuk yang dibuat dengan mencuci daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) kemudian dihaluskan dengan menggunakan grinder sampai diperoleh serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) lalu dikeringkan di udara terbuka, sampel ditimbang dan diayak dengan ayakan mesh 30 hingga diperoleh serbuk yang halus.

Ketiga, ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) adalah ekstrak kental yang diperoleh dari proses maserasi serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) selama 7 hari dengan menggunakan pelarut etanol 80%, lalu dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu tidak lebih dari 60°C sehingga diperoleh ekstrak pekat.

Keempat, krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) adalah krim yang mengandung ekstrak kental daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan konsentrasi ekstrak yang sama dengan menggunakan komposisi emulgator Tween 80 dan Span 80 yang berbeda.

Kelima, sifat fisik krim adalah sifat-sifat dari krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang akan diuji meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat krim, viskositas, stabilitas dan pengujian pH.

Keenam, aktivitas antioksidan adalah kemampuan dari krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) untuk menangkap radikal DPPH

yang ditandai dengan penurunan intensitas warna ungu dari radikal DPPH dan harga IC<sub>50</sub>.

### **C. Bahan dan Alat**

#### **1. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.), etanol 96%, etanol 80%, kloroform, toluen, *methylene blue*, serbuk Mg, HCl, FeCl<sub>3</sub>, larutan Mayer, larutan Bouchardat, asam stearat, setil alkohol, propilenglikol, lanolin anhidrat, Tween 80, Span 80, metil paraben, propil paraben, minyak mawar, rutin, air suling dan DPPH.

#### **2. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *toothed disc mills*, cawan porselin, kertas saring, kurs porselin, cawan dangkal, botol kaca, cawan alumunium, seperangkat alat gelas, vial, kaca arloji, penangas air, *rotary evaporator*, oven, eksikator, *moisture balance*, seperangkat alat destilasi air, pipet volume, tabung reaksi, labu takar, mikropipet, stop watch, ayakan no 30, seperangkat alat maserasi, termometer, mortir, stamfer, wadah krim, timbangan, timbangan elektrik, spektrofotometer UV-VIS, kuvet, viskometer, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, objek dan deck glass, mikroskop, pH meter.

### **D. Jalannya Penelitian**

#### **1. Determinasi tanaman**

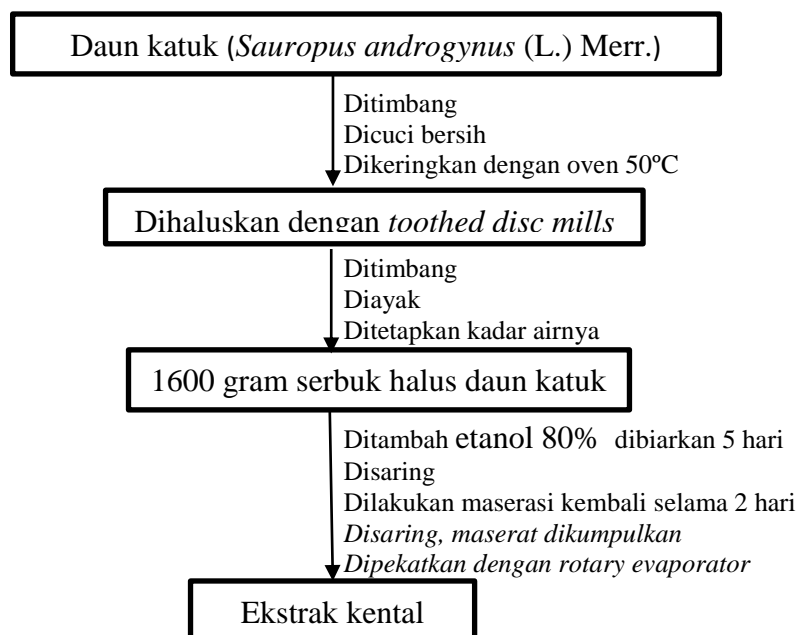
Determinasi dan identifikasi dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran sampel daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang akan digunakan dalam penelitian ini. Determinasi dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) terhadap kepustakaan yang telah dibuktikan di Laboratorium Morfologi dan Sistematika Tumbuhan, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta. Pedoman yang digunakan adalah buku *Flora of Java (Spermatophytes only)* karangan Backer, C, A dan Brink R, C, B tahun 1965.

## 2. Pengambilan bahan

Pengambilan sampel atau bahan dalam penelitian ini diambil dari desa Sobokerto, Ngemplak Boyolali.

## 3. Pembuatan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) segar ditimbang dan dicuci bersih dengan air, dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 50°C. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang telah kering lalu dihaluskan dengan menggunakan *toothed disc mills* sampai diperoleh serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.), lalu sampel ditimbang dan diayak dengan ayakan mesh 30 hingga diperoleh serbuk yang halus. Serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) ditimbang sebanyak 1600 gram, dimasukkan dalam bejana dan ditambahkan 75 bagian pelarut etanol 80% (12 L) sampai semua sampel terendam oleh pelarut dan dibiarkan selama 5 hari sambil beberapa kali dikocok dalam sehari. Maserat disaring dan diperoleh ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). Maserasi dilakukan kembali dengan menggunakan 25 bagian pelarut etanol 80% (4 L) selama 2 hari. Ekstrak etanol 80% yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 45 rpm sehingga diperoleh ekstrak pekat etanol 80% (Zuhra *et al.*, 2008).



Gambar 2. Skema pembuatan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

#### 4. Kontrol kualitas simplisia daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

**4.1. Penetapan susut pengeringan.** Serbuk ditimbang seksama 1-2 gram dalam botol timbang dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu penetapan selama 30 menit dan telah ditara. Jika zat berupa hablur besar sebelum ditimbang digerus dengan cepat hingga ukuran butiran lebih kurang 2 mm. Diratakan dalam botol timbang dengan menggoyangkan botol hingga lapisan setebal kurang lebih 5-10 mm kemudian dimasukkan hingga suhu ruang pengering, dibuka tutupnya dan dikeringkan pada suhu penetapan 105°C hingga bobot tetap. Sebelum penimbangan biarkan botol dalam keadaan tertutup dan didinginkan dalam eksikator dalam suhu kamar. Jika suhu lebur zat lebih rendah dari suhu penetapan, pengeringan dilakukan pada suhu antara 5°C-10°C dibawah suhu leburnya selama 1-2 jam, kemudian pada suhu penetapan selama waktu yang ditentukan atau hingga bobot konstan. Penimbangan dinyatakan sudah mencapai bobot tetap apabila perbedaan 2 kali penimbangan berturut-turut setelah dikeringkan atau dipijarkan selama 1 jam tidak lebih dari 0,25% atau perbedaan

penimbangan seperti tersebut diatas tidak melebihi 0,5 mg pada penimbangan dengan timbangan analitik. (Depkes RI, 1980).

Kadar susut pengeringan =

$$\frac{\text{bobot awal sebelum dikeringkan} - \text{bobot bahan setelah dikeringkan}}{\text{bobot bahan sebelum dikeringkan}} \times 100\%.$$

Penetapan susut pengeringan simplisia juga dilakukan dengan metode *moisture balance*

**4.2. Penetapan kadar sari yang larut dalam etanol.** Serbuk dikeringkan (4/18) di udara, 5 gram serbuk dimaserasi dengan 100 ml etanol 95% selama 24 jam dengan menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Disaring cepat dengan menghindari penguapan etanol, diuapkan 10 ml filtrat hingga kering dalam cawan dangkal berdasar rata yang telah ditara, dipanaskan sisa pada suhu 105 °C hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen sari yang larut dalam etanol 95%, dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 1980).

$$\text{Kadar sari larut dalam etanol} = \frac{\text{bobot sari}}{\text{bobot bahan yang dimaserasi}} \times \frac{100}{10} \times 100\%$$

**4.3. Penetapan kadar abu total.** Ditimbang kurang lebih 2-3 gram serbuk yang telah digerus, dimasukkan dalam kurs platina atau kurs silikat yang telah dipijarkan dan telah ditara. Dipijarkan perlahan hingga arang habis, didinginkan dan ditimbang. Jika dengan cara ini arang tidak dapat dihilangkan, ditambahkan air panas, disaring melalui kertas saring bebas abu. Dipijarkan sisa dan kertas saring dalam kurs yang sama. Dimasukkan filtrat kedalam kurs, diuapkan, dipijarkan hingga bobot tetap lalu ditimbang. Dihitung kadar abu terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 1980).

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{bobot abu}}{\text{bobot awal bahan sebelum dipijarkan}} \times 100\%$$

**4.4. Penetapan kadar abu tidak larut asam.** Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu, dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer *P* selama 5 menit, dikumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, disaring melalui krus kaca masir atau kertas saring bebas abu, dicuci dengan air panas dan dipijarkan

hingga bobot tetap, ditimbang. Dihitung kadar abu yang tidak larut dalam asam terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 1980).

$$\text{Kadar abu tidak larut asam} = \frac{\text{bobot abu tidak larut asam}}{\text{bobot awal bahan sebelum dipijarkan}} \times 100\%$$

**4.5. Penetapan kadar air dengan cara destilasi.** Kedalam labu kering dimasukkan zat yang ditimbang seksama yang diperkirakan mengandung 2-4 ml air. Jika zat berupa pasta ditimbang dalam sehelai lembaran logam dengan ukuran yang sesuai dengan leher labu. Untuk zat yang dapat menyebabkan gejala mendadak, ditambahkan pasir kering yang telah dicuci secukupnya hingga menutupi dasar labu atau sejumlah tabung kapiler, yang panjangnya lebih kurang 100 mm yang salah satu ujungnya tertutup. Dimasukkan lebih kurang 200 ml toluen dalam labu dan dihubungkan dengan alat. Toluena dituang kedalam labu penerima melalui alat pendingin, dipanaskan labu dengan hati-hati selama 15 menit. Setelah toluen mulai mendidih, suling dengan kecepatan kurang lebih 2 tetes tiap detik, hingga sebagian besar air tersuling. Kecepatan penyulingan dinaikkan hingga 4 tetes tiap detik, setelah semua air tersuling, dicuci bagian dalam pendingin dengan pendingin sambil dibersihkan. Dilanjutkan penyulingan selama 5 menit. Tabung penerima dibiarkan dan didinginkan dalam suhu kamar. Setelah air dan toluen memisah sempurna, dibaca volume air dan kadar air dihitung dalam persen v/b (Depkes RI, 1980).

## **5. Kontrol kualitas ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

**5.1. Pemeriksaan organoleptis.** Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari ekstrak kental. Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa.

**5.2. Penetapan susut pengeringan.** Penetapan susut pengeringan ekstrak dilakukan dengan metode *moisture balance*.

**5.3. Penetapan kadar air dengan cara destilasi.** Kedalam labu kering dimasukkan zat yang ditimbang seksama yang diperkirakan mengandung 2-4 ml air. Jika zat berupa pasta ditimbang dalam sehelai lembaran logam dengan ukuran yang sesuai dengan leher labu. Untuk zat yang dapat menyebabkan gejala mendadak, ditambahkan pasir kering yang telah dicuci secukupnya hingga

menutupi dasar labu atau sejumlah tabung kapiler, yang panjangnya lebih kurang 100 mm yang salah satu ujungnya tertutup. Dimasukkan lebih kurang 200 ml toluen dalam labu dan dihubungkan dengan alat. Toluena dituang kedalam labu penerima melalui alat pendingin, dipanaskan labu dengan hati-hati selama 15 menit. Setelah toluen mulai mendidih, suling dengan kecepatan kurang lebih 2 tetes tiap detik, hingga sebagian besar air tersuling. Kecepatan penyulingan dinaikkan hingga 4 tetes tiap detik, setelah semua air tersuling, dicuci bagian dalam pendingin dengan pendingin sambil dibersihkan. Dilanjutkan penyulingan selama 5 menit. Tabung penerima dibiarkan dan didinginkan dalam suhu kamar. Setelah air dan toluen memisah sempurna, dibaca volume air dan kadar air dihitung dalam persen v/b (Depkes RI, 1980).

## **6. Skrining fitokimia serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.).**

Identifikasi kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid pada serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

**6.1. Identifikasi senyawa flavonoid.** Dibuat larutan uji dengan cara 0,5 gram serbuk disari dengan 10 ml metanol selama 10 menit diatas penangas air. dicegah agar pelarut tidak terlalu banyak menguap, disaring selagi masih panas. Filtrat diencerkan dengan 10 ml air dan dipindahkan ke corong pisah, ditambahkan 5 ml petroleum eter, dikocok hati-hati. Setelah didiamkan beberapa saat, fase metanol dipisahkan. Fase metanol diuapkan hingga kering, residu yang tersisa dilarutkan dalam etil asetat. Diambil bagian yang jernih untuk digunakan sebagai larutan percobaan.

Diuapkan hingga kering 1 ml larutan percobaan dalam 1 ml etanol (95%) P, tambahkan 0,1 g serbuk magnesium P dan 10 ml asam klorida pekat P. Uji positif jika terbentuk warna merah jingga sampai merah ungu yang menunjukkan adanya flavonoid (Depkes RI, 1980).

**6.2. Identifikasi senyawa saponin.** Dimasukkan 0,5 g serbuk yang diperiksa ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10 ml air panas, didinginkan dan kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik (jika zat yang di periksa berupa sediaan cair, encerkan 1 ml sediaan yang diperiksa dengan 10 ml air dan kocok

kuat-kuat selama 10 detik). Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang mantap dan selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N, buih tidak hilang (Depkes RI, 1980).

**6.3. Identifikasi senyawa tanin.** Serbuk simplisia ditambah dengan 10 ml air panas kemudian dididihkan selama 15 menit dan saring. Filtrat yang diperoleh diambil sebanyak 5 ml ditambah pereaksi besi (III) klorida 1%. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru kehitaman (Robinson, 1995).

**6.4. Identifikasi senyawa alkaloid.** Ditimbang 500 mg serbuk simplisia, tambahkan 1 ml asam klorida 2 N dan 9 ml air, panaskan di atas penangas air selama 2 menit. Dipipet 3 tetes filtrat pada dua kaca arloji dan tambahkan 2 tetes larutan mayer LP, jika pada mayer LP terbentuk endapan warna putih atau kuning dan dengan larutan Bouchardat terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam maka kemungkinan terdapat alkaloid (Depkes RI, 1980).

## 7. Rancangan formula krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Rancangan formula dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

**Tabel 1. Rancangan formula sediaan krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

Bahan	Formulasi krim (gram)				
	FI	F II	FIII	FIV	FV
Ekstrak daun katuk	10	10	10	-	-
Asam Stearat	3	3	3	3	3
Setil alcohol	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Propilen glikol	5	5	5	5	5
Lanolin anhidrat	1	1	1	1	1
Tween 80	1,22	1,36	1,5	1,36	1,36
Span 80	0,28	0,141	0	0,141	0,141
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Propil paraben	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Minyak mawar	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Rutin	-	-	-	-	1
Air suling ad	50	50	50	50	50

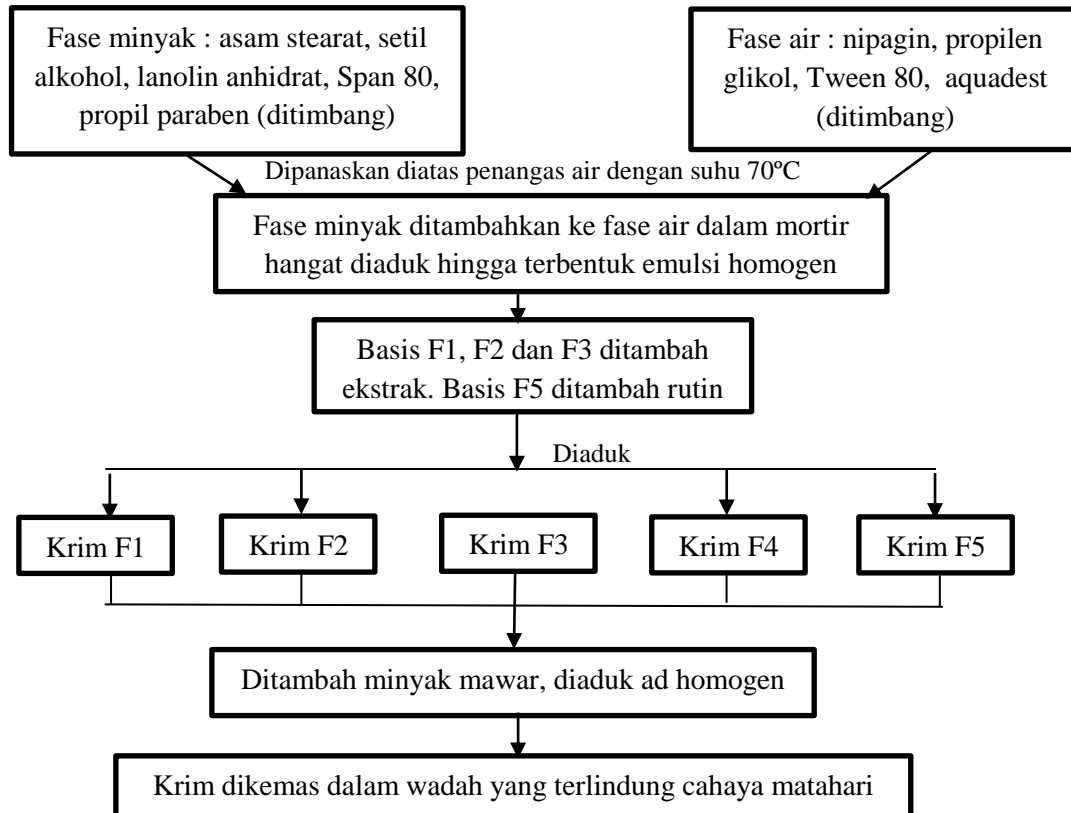
Dibuat tiga formula krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan campuran emulgator Tween 80 dan Span 80



konsentrasi 3% dengan variasi nilai HLB 13, 14, 15, untuk formula 1, 2, 3. Formula 4 sebagai kontrol negatif dan formula 5 sebagai kontrol positif.

### 8. Pembuatan krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Pembuatan krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan dengan cara masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan perhitungan, kemudian fase minyak yang terdiri dari asam stearat, setil alkohol, lanolin anhidrat, Span 80, propil paraben dilebur diatas penangas air dengan suhu 70°C, sedangkan fase air yang terdiri dari nipagin, propilen glikol, Tween 80, aquadest dilebur diatas penangas air dengan suhu 70°C. Emulsi dibuat dengan cara menambahkan fase minyak ke dalam fase air sambil diaduk hingga terbentuk emulsi yang homogen. Ekstrak atau rutin kemudian ditambahkan ke dalam dasar krim sedikit demi sedikit pada suhu 45-55°C dan diaduk sampai homogen. Krim yang dihasilkan ditambah dengan minyak mawar dan diaduk kembali sampai homogen. Krim dikemas dalam wadah yang terlindung cahaya matahari.



Gambar 3. Skema pembuatan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

**9. Pengujian sifat fisik krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan pada hari ke-1, ke-21**

**9.1. Uji organoleptis.** Uji organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, warna, dan bau yang diamati secara visual. Spesifikasi krim yang harus dipenuhi adalah memiliki konsistensi lembut, warna sediaan homogen, dan baunya harum (Safitri *et al.*, 2014).

**9.2. Uji homogenitas fisik.** Uji homogenitas fisik dilakukan dengan cara, sejumlah krim yang akan diamati dioleskan pada kaca objek yang bersih dan kering sehingga membentuk suatu lapisan yang tipis, kemudian diamati. Krim dinyatakan homogen apabila pada pengamatan krim mempunyai tekstur yang tampak rata dan tidak menggumpal (Safitri *et al.*, 2014).

**9.3. Uji daya sebar krim.** Pengujian daya sebar krim dilakukan dengan alat *Extensometer*, anak timbang gram dan penggaris. Pengujian krim dilakukan dengan cara menimbang 0,5 gram krim, diletakkan ditengah kaca berskala, di atas massa krim diberi kaca bulat dan dibiarkan 1 menit. Diatas kaca bulat tersebut ditambahkan beban 50, 100, 150, 200 dan 250 gram. Diameter krim yang menyebar diukur (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi). Spesifikasi sediaan adalah krim dapat menyebar dengan mudah dan merata (Voigt, 1994).

**9.4. Uji daya lekat krim.** Uji ini dilakukan dengan alat-alat seperti alat tes melekat krim, dua objek glass, *stopwatch*, dan anak timbangan gram. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan krim secukupnya di atas objek glass kemudian ditutup dengan objek glass yang lain. Kedua objek glass ditekan dengan beban 500 gram selama 5 menit. Beban yang terikat pada salah satu sisi objek glass seberat 20 gram dilepaskan dan dicatat waktu yang diperlukan kedua objek glass untuk memisah (Voigt, 1994).

**9.5. Uji pH.** Pemeriksaan pH menggunakan alat pHmeter yang dikalibrasi menggunakan larutan dapar pH 7 dan pH 4. Elektroda pHmeter dicelupkan ke dalam larutan krim (1 gram krim ditambah 9 mL akuades), kemudian angka yang dihasilkan dicatat. Krim sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan kulit yaitu 4,5- 6,5 (Safitri *et al.*, 2014).

**9.6. Uji pemeriksaan stabilitas krim dengan metode uji pemisahan fase dengan metode *Freeze and Thaw*.** Pemeriksaan stabilitas krim dengan Metode Uji Pemisahan Fase dengan *Metode Freeze and Thaw* dengan cara sediaan krim untuk masing-masing formula ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam 2 vial yang ditutup rapat. Sebanyak 1 vial digunakan sebagai kontrol yang disimpan pada suhu 25°C dan 1 vial akan digunakan untuk siklus *Freeze and Thaw* dengan penyimpanan suhu 4°C pada 48 jam pertama dan suhu 40°C pada 48 jam berikutnya. Pengujian dilakukan sebanyak 3 siklus, kemudian dilakukan pengamatan terhadap stabilitas krim meliputi memisah atau tidaknya krim tersebut (Yulia, 2009).

**9.7. Uji tipe krim.** Terdapat dua metode dalam pengujian tipe krim yaitu metode pengenceran dan pewarnaan. Metode pengenceran dilakukan dengan cara krim yang akan diuji dimasukkan ke dalam vial, kemudian diencerkan dengan air. Jika krim dapat diencerkan maka tipe krim adalah M/A. Metode pewarnaan dilakukan dengan cara memasukkan krim ke dalam vial, kemudian ditetesi dengan beberapa tetes larutan *methylene blue*. Jika warna biru segera terdispersi homogen ke seluruh bagian krim, maka tipe krim adalah M/A. Pengamatan dengan mikroskop akan memberikan hasil yang valid, jika fase dispers tidak berwarna dan fase kontinyu berwarna biru maka krim yang diuji memiliki tipe M/A. Pengujian pertama dilakukan di hari krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.*, 2013).

**9.8. Uji viskositas krim.** Uji viskositas krim dilakukan dengan menggunakan alat viskometer Cup and Bob. Cup diisi dengan sampel krim yang akan diuji setelah itu menempatkan rotor tepat berada ditengah-tengah cup yang telah terisi dengan sampel krim, kemudian alat dihidupkan. Viskositas dibaca pada skala dari rotor yang digunakan, setelah selesai pengukuran, viskometer dimatikan. Pengujian viskositas ini diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya (Voigt, 1994).

## **10. Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang dilakukan pada hari ke-1, ke-21**

**10.1. Pembuatan larutan stok DPPH.** Serbuk DPPH ditimbang dengan seksama sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda labu takar 100 ml sehingga diperoleh konsentrasi 50 ppm. ditempatkan dalam botol gelap (Daud *et al.*, 2011).

**10.2. Pembuatan larutan stok ekstrak daun katuk *Sauropus androgynus* (L.) Merr.).** Sebanyak 50 mg ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) ditimbang kemudian dilarutkan dalam labu takar 50 ml dengan etanol lalu volumenya di cukupkan sampai garis batas dengan menggunakan etanol (larutan induk 1000 ppm). Dibuat beberapa konsentrasi yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm.

**10.3. Pembuatan larutan stok krim ekstrak daun katuk *Sauropus androgynus* (L.) Merr.).** Sediaan ditimbang 50 mg dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas labu takar 50,00 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan krim konsentrasi 1000 ppm dibuat beberapa seri pengenceran yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm.

**10.4. Penentuan panjang gelombang maksimum.** Larutan stok DPPH 50 ppm diambil sebanyak 3 ml ditambahkan etanol sebanyak 3 ml, dimasukkan ke dalam vial yang bersih dan kering diamati absorbansinya pada panjang gelombang 450-600 nm. Sebagai blanko digunakan etanol 96%. Dibuat kurva absorbansi vs panjang gelombang. Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi yang diperoleh adalah panjang gelombang maksimum (Arista, 2013).

**10.5. Penentuan *operating time*.** Larutan stok DPPH 50 ppm diambil sebanyak 3,0 ml ditambah beberapa larutan uji (rutin, ekstrak, dan krim) dengan konsentrasi tertentu sebanyak 3,0 ml. Absorbansi diamati pada panjang gelombang maksimum dengan interval waktu 1 sampai 60 menit (Arista, 2013).

**10.6. Uji aktivitas penangkap radikal bebas.** Larutan uji dibuat dengan mencampurkan larutan DPPH 50 ppm dengan beberapa larutan sampel (rutin, ekstrak, dan krim) dengan konsentrasi tertentu dengan perbandingan 1:1 di dalam vial yang bersih, kering dan terlindung dari cahaya. Larutan kontrol dibuat

dengan mencampurkan larutan DPPH 50 ppm dan etanol 96% dengan perbandingan 1:1 dalam vial bersih, kering dan terlindung dari cahaya. Larutan uji dan larutan kontrol dikocok lalu didiamkan selama operating time yang terpilih pada suhu ruang, kemudian diukur serapannya pada spektrofotometer cahaya tampak dengan panjang gelombang 516 nm (Daud *et al.*, 2011).

**10.7. Penentuan IC<sub>50</sub>.** Untuk menentukan IC<sub>50</sub> diperlukan persamaan kurva standar dari % inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi antioksidan sebagai sumbu x. IC<sub>50</sub> dihitung dengan cara memasukkan nilai 50% ke dalam persamaan kurva standar sebagai sumbu y kemudian dihitung nilai x sebagai konsentrasi IC<sub>50</sub>. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Molyneux, 2004). Penentuan aktivitas antiradikal dilakukan penghitungan nilai IC<sub>50</sub> (*inhibitory concentration*) yaitu suatu nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang dapat menangkap radikal bebas sebesar 50% (Setyawan, 2011). IC<sub>50</sub> dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$(\%) \text{ aktivitas antiradikal} = \frac{(\text{Abs.Kontrol} - \text{Abs.Sampel})}{\text{Abs.Kontrol}} \times 100\%$$

**Keterangan :**

(%) aktivitas antiradikal atau (%) peredaman atau (%) penangkapan radikal bebas adalah suatu nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi ekstrak uji yang dapat menangkap radikal bebas.

Absorbansi kontrol = absorbansi dari larutan kontrol.

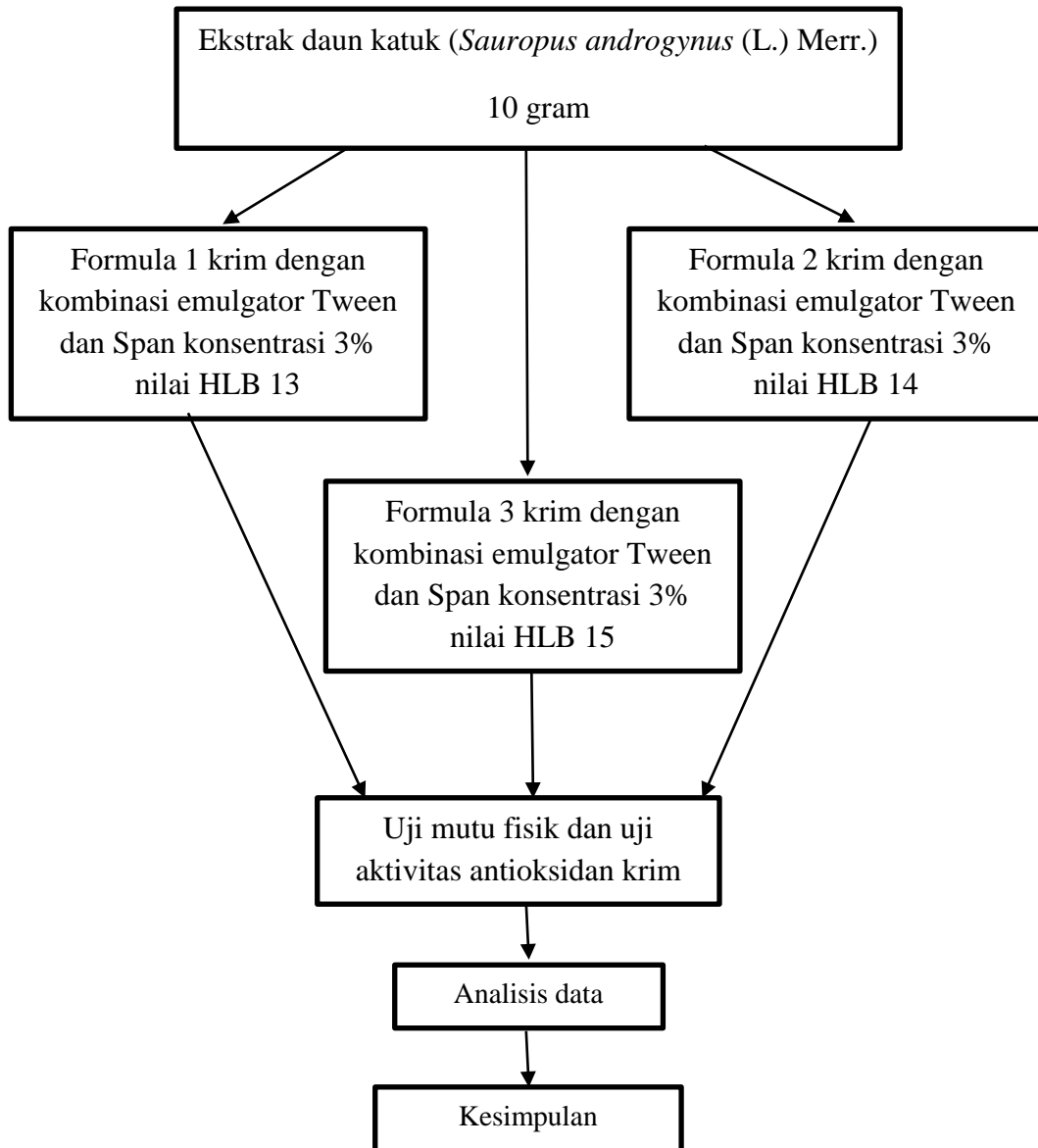
Absorbansi sampel = absorbansi larutan uji.

Nilai konsentrasi dari larutan sampel yang telah diencerkan dan persen inhibisi diplotkan masing-masing pada sumbu x dan y. Kemudian nilai IC<sub>50</sub> dihitung dengan regresi linier menggunakan rumus  $y = a + b(x)$ , dengan menyatakan nilai y sebesar 50 dan nilai x sebagai IC<sub>50</sub> (Asyhari, 2015).

## E. Metode analisa

Data yang diperoleh berupa data deskriptif dan kuantitatif. Data deskriptif diperoleh dari pengamatan homogenitas, organoleptis, uji stabilitas, uji

ph, dan uji tipe krim . Data kuantitatif diperoleh dari uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji aktivitas antioksidan. Analisis akan dilakukan dengan membandingkan hasil dengan literatur-literatur terkait dan dengan cara pendekatan statistik yaitu dengan menggunakan program SPSS. Data uji yang diperoleh dianalisis mutu fisik dan aktivitas antioksidannya dengan membandingkan beberapa formula yang telah dibuat pada hari pertama. Data dianalisis terdistribusi normal dan tidaknya dengan *One-Sample Kolmogorov-Sminov Test* kemudian jika data tersebut termasuk kedalam distribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas, jika data homogen maka dilanjutkan dengan uji *One Way Annova* pada taraf kepercayaan 95%. Pada uji *One Way Annova*, jika ada beda dilanjutkan dengan *Post Hoc*. Data diuji stabilitasnya dan dicari beda signifikan pada hari ke-1 dan hari ke-21. Data dianalisis terdistribusi normal dan tidaknya dengan *One-Sample Kolmogorov-Sminov Test* kemudian jika data tersebut termasuk kedalam distribusi normal, maka dilanjutkan dengan analisis *One Sample T-Test* pada taraf kepercayaan 95%.



Gambar 4. Skema formulasi dan uji aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan variasi emulgator Tween 80 dan Span 80

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil determinasi tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Determinasi tanaman dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diambil, supaya dapat menghindari kesalahan dari tanaman yang digunakan untuk penelitian. Proses determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman yang akan diteliti terhadap kepustakaan yang telah dibuktikan

Hasil determinasi tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Morfologi dan Sistematika Tumbuhan, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Berdasarkan hasil determinasi dapat diketahui bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). Hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada lampiran 1.

#### 2. Hasil pembuatan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Hasil daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) segar setelah dicuci dan telah melalui tahap sortir basah memiliki berat sebesar 11,2 kg. Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) kemudian dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 50°C dan diperoleh daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) kering dengan berat sebesar 2,32 kg, sehingga diperoleh rendemen simplisia sebesar 20,714%. Tabel 2 menunjukkan hasil rendemen simplisia dan perhitungan rendemen simplisia dapat dilihat pada lampiran 2.

**Tabel 2. Hasil rendemen simplisia daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

Sampel	Bobot basah (gram)	Bobot kering (gram)	Rendemen (%)
Daun katuk	11,2	2,32	20,714

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang telah kering lalu dihaluskan dengan menggunakan *toothed disc mills* sampai diperoleh serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). Tujuan pembuatan serbuk yaitu untuk memaksimalkan proses ekstraksi agar lebih efektif dalam pengambilan zat aktif. Pembuatan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan



dengan ekstraksi metode maserasi. Ekstraksi bertujuan melarutkan semua zat yang terkandung dalam sampel menggunakan pelarut yang sesuai serta mencegah terjadinya kerusakan pada senyawa-senyawa termolabil. Keuntungan dari proses ekstraksi dengan maserasi adalah bahan yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam pelarut sampai meresap dan akan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan terlarut. Maserasi dilakukan dengan beberapa kali penggojogan. Penggojogan bertujuan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi serbuk dalam cairan penyari. Pembilasan dilakukan untuk mengambil zat aktif yang masih tertinggal. Pemilihan pelarut berdasarkan pada keamanan dan kemudahan menguap dari pelarut tersebut. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 80%. Penggunaan pelarut etanol dikarenakan etanol sebagai pelarut organik yang universal serta aman.

Hasil maserasi diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak agak pekat kemudian dipekatkan dengan penangas air. Pemekatan berarti peningkatan jumlah senyawa terlarut secara penguapan pelarut tanpa menjadi kondisi kering, maka ekstrak yang diperoleh hanya menjadi kental dan pekat (Depkes RI, 2000). Ekstrak yang dihasilkan sebesar 646,3832 gram dengan prosentase rendemen sebesar 40,3990%. Data hasil perhitungan rendemen ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat dilihat di tabel 3 dan lampiran 3.

**Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak terhadap serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

Sampel	Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Daun katuk	1600	646, 3832	40,3990

### **3. Hasil kontrol kualitas simplisia daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

Pada penelitian ini terlebih dahulu dilakukan pengujian parameter spesifik dan non spesifik dari simplisia daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.), tujuannya yaitu agar nantinya simplisia terstandar dapat digunakan sebagai obat yang mengandung kadar senyawa yang konstan dan dapat dipertanggungjawabkan serta menjamin mutu ekstrak tanaman obat.

**3.1. Hasil penetapan susut pengeringan.** Penetapan susut pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batasan maksimal mengenai besarnya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan (Depkes RI, 2000). Ada dua metode penetapan susut pengeringan, yang pertama dengan menggunakan oven dan yang kedua dengan menggunakan *moisture balance*. Hasil penetapan susut pengeringan dengan oven sebesar 10,085%, perhitungan dapat dilihat pada lampiran 4. Tabel 4 menunjukkan hasil penetapan susut pengeringan dengan menggunakan *moisture balance*.

**Tabel 4.** Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

No	Berat serbuk (gram)	Susut pengeringan (%)
1	2	9,5
2	2	9,4
3	2	9,5
Rata-rata $\pm$ SD		9.47 $\pm$ 0.058

Hasil penetapan susut pengeringan serbuk dengan oven dan *moisture balance* masing-masing adalah 10,085% dan 9,47%. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah senyawa yang hilang (menguap) pada saat proses pengeringan sebanyak 10,085% dan 9,47%, kedua metode penetapan susut pengeringan menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan.

**3.2. Hasil penetapan kadar sari yang larut dalam etanol.** Penetapan kadar sari yang larut dalam etanol dilakukan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa yang dapat tersari dengan pelarut etanol dari suatu simplisia (Depkes RI, 2000). Hasil penetapan kadar sari yang larut etanol adalah sebesar 20,1%, perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5. Menurut Depkes RI (1980) kadar sari yang larut dalam etanol untuk serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) tidak kurang dari 20%. Hasil kadar sari yang larut dalam etanol memenuhi syarat karena lebih dari 20%.

**3.3. Hasil penetapan kadar abu total.** Penetapan kadar abu total dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya simplisia. Kadar abu total berkaitan dengan mineral baik senyawa organik maupun anorganik yang diperoleh secara internal maupun eksternal (Depkes RI, 2000). Hasil penetapan

kadar abu total adalah sebesar 10,7060%, perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6. Menurut Depkes RI (1980) kadar abu total untuk serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) tidak lebih dari 10%. Hasil kadar abu total tidak memenuhi syarat karena lebih dari 10%.

**3.4. Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam.** Penetapan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui jumlah abu yang diperoleh dari faktor eksternal, bersumber dari pengotor yang berasal dari pasir atau tanah silikat (Depkes RI, 2000). Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam adalah sebesar 0,1015%, perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7. Menurut Depkes RI (1980) kadar abu yang tidak larut dalam asam untuk serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) adalah tidak lebih dari 1%. Hasil kadar abu tidak larut dalam asam memenuhi syarat karena kurang dari 1%.

**3.5. Hasil penetapan kadar air dengan cara destilasi.** Penetapan kadar air simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air di dalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia (Depkes RI, 2000). Persyaratan kadar air simplisia menurut parameter standar yang berlaku adalah tidak lebih dari 10%. Hasil pengujian kadar air dengan cara destilasi daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sebesar 9,9996%, hasil tersebut menunjukkan bahwa simplisia tersebut telah memenuhi syarat standar kadar air. Perhitungan hasil penetapan kadar air serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat dilihat pada lampiran 8.

#### **4. Kontrol kualitas ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

**4.1. Hasil pemeriksaan organoleptis.** Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dari ekstrak kental daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

Pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat tua
Bau	Bau khas ekstrak
Rasa	Asam, pahit

Berdasarkan pemeriksaan organoleptis ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) berwarna coklat tua, berbentuk ekstrak kental, bau khas ekstrak dan rasa asam pahit.

**4.2. Hasil penetapan susut pengeringan.** Penetapan susut pengeringan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam standarisasi tanaman yang berkhasiat obat. Susut pengeringan dapat memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Depkes RI, 2000). Tabel 6 menunjukkan hasil penetapan susut pengeringan dengan *moisture balance*.

**Tabel 6. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

No	Berat serbuk (gram)	Susut pengeringan (%)
1	2	8
2	2	6,7
3	2	11,9
Rata-rata $\pm$ SD		8,87 $\pm$ 2,71

Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak dengan *moisture balace* sebesar 8,87%. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah senyawa yang hilang (menguap) pada saat proses pengeringan sebanyak 8,87%.

**4.3. Hasil penetapan kadar air dengan cara destilasi.** Penetapan kadar air ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) bertujuan untuk memberikan batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air, nilai maksimal yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi (Depkes RI, 2000). Metode yang digunakan yaitu metode destilasi toluen. Hasil dari penetapan kadar air ekstrak sebesar 12,497%. Persyaratan kadar air ekstrak etanol tidak lebih dari 30% (Anonim, 1979), sehingga ekstrak memenuhi syarat kadar air. Perhitungan kadar air ekstrak dapat dilihat pada lampiran 9.

## 5. Hasil skrining fitokimia serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.).

Identifikasi kandungan senyawa dalam serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan untuk memberikan gambaran kandungan kimia daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) serta mencegah pemalsuan zat aktif. Identifikasi dilakukan dengan uji kualitatif metode tabung sesuai prosedur yang tercantum dalam Depkes RI (1980). Hasil skrining fitokimia serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil skrining fitokimia serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

No	Kandungan kimia	Prosedur	Hasil	Pustaka (Depkes RI, 1980)	Ket
1.	Flavonoid	Filtrat uji + 0,1 g serbuk Mg + 10 ml HCl pekat.	Terbentuk warna merah jingga.	Terbentuk warna merah jingga sampai ungu	+
2.	Saponin	0,5 g serbuk + 10 ml air panas dikocok kuat-kuat 10 detik.	Terbentuk buih yang mantap selama 10 menit. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N buih tidak hilang.	Terbentuk buih yang mantap selama kurang dari 10 menit, setinggi 1-10 cm. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N buih tidak hilang.	+
3.	Tanin	Filtrat + FeCl <sub>3</sub> 1%	Terbentuk warna hitam	Terbentuk warna biru kehitaman	+
4.	Alkaloid	Filtrat + larutan mayer LP	Terbentuk endapan putih	Terbentuk endapan warna putih atau kuning	+
		Filtrat + larutan Bouchardat	Terbentuk endapan hitam	Terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam	

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan kimia dengan metode tabung, serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Hasil identifikasi kandungan kimia dapat dilihat pada lampiran 10.

## 6. Hasil formulasi krim antioksidan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Formulasi krim menghasilkan lima krim dimana tiga krim dengan variasi emulgator yang berbeda dengan penambahan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sebesar 20%. Satu krim sebagai kontrol negatif dimana tidak ditambahkan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.), dan satu krim sebagai kontrol positif terhadap aktivitas antioksidan dengan penambahan rutin. Masing-masing formula direplikasi sebanyak 3 kali, kemudian dilakukan pengujian mutu fisik dan aktivitas antioksidan.

## 7. Hasil pengujian sifat fisik krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dilakukan pada hari ke-1, ke-21

Uji sifat fisik krim yang dilakukan adalah pengamatan organoleptis, uji homogenitas krim, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, uji stabilitas dan uji tipe krim.

**7.1. Hasil uji organoleptis krim.** Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik dengan mendiskripsikan warna, bau, dan konsistensi dari sediaan yang dihasilkan. Sediaan krim sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau menyenangkan dengan kekentalan yang cukup nyaman untuk digunakan (Voigt, 1994). Hasil pemeriksaan organoleptis krim dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Hasil pemeriksaan organoleptis krim**

Formula	Warna		Bau		Konsistensi	
	Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21
Formula 1	Coklat	Coklat	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Kental	Kental
Formula 2	Coklat	Coklat	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Kental	Kental
Formula 3	Coklat	Coklat	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Kental	Kental
Formula 4	Putih	Putih	Minyak mawar	Minyak mawar	Kental	Kental
Formula 5	Kuning muda	Kuning muda	Minyak mawar	Minyak mawar	Kental	Kental

Keterangan :

Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

- Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15  
 Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14  
 Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Tabel 8 menunjukkan hasil pengamatan meliputi warna, bau, dan konsistensi dari lima formula krim pada hari ke-1 dan hari ke-21. Warna dan bau dari masing-masing formula krim tidak mengalami perubahan selama penyimpanan, tetapi terjadi perubahan konsistensi yang tidak signifikan. Konsistensi krim dipengaruhi oleh viskositas dimana semakin tinggi viskositas konsistensi krim akan semakin kental.

**7.2. Hasil uji homogenitas fisik krim.** Salah satu parameter yang penting dalam sediaan krim adalah homogenitas sediaan. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui zat aktif telah terdistribusi secara homogen di dalam sediaan krim serta mengetahui tercampurnya bahan-bahan sediaan krim. Hal ini penting dilakukan karena homogenitas berpengaruh terhadap efektivitas terapi dari sediaan krim tersebut. Sediaan krim yang telah homogen, pada saat pemakaian atau pengambilan kadar zat aktif akan selalu sama. Krim adalah suatu sediaan yang cara pemakaiannya dengan dioleskan pada tempat terapi, sehingga setiap bagian zat aktif harus memiliki kesempatan yang sama untuk menempati tempat terapi. Homogenitas pada sediaan krim dapat ditentukan dengan melihat keseragaman warna dalam basis secara visual, jika warna krim merata maka diasumsikan krim tersebut sudah homogen. Hasil pengamatan uji homogenitas krim dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil pengamatan uji homogenitas krim**

Formula	Homogenitas	
	Hari ke-1	Hari ke-21
Formula 1	Homogen	Homogen
Formula 2	Homogen	Homogen
Formula 3	Homogen	Homogen
Formula 4	Homogen	Homogen
Formula 5	Homogen	Homogen

Keterangan :

- Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13  
 Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14  
 Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15  
 Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14  
 Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Hasil pengamatan homogenitas krim menunjukkan bahwa kelima krim merupakan sediaan yang homogen. Semua formula memiliki warna yang tersebar merata pada basisnya. Pada penyimpanan suhu kamar selama 21 hari, semua krim tidak mengalami perubahan homogenitas. Hal ini dapat disebabkan oleh proses pencampuran yang sempurna semua bahan yang digunakan untuk membuat krim saat proses pembuatan krim berlangsung, sehingga menghasilkan krim yang homogen. Pada pengamatan homogenitas dengan objek gelas, krim dapat disapukan secara merata dan tidak terdapat gumpalan-gumpalan. Hal ini diduga karena sifat zat aktif dari ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yaitu flavonoid mudah bercampur dengan basis M/A sehingga tidak terjadi penggumpalan atau pemisahan fase.

**7.3. Hasil uji daya sebar krim.** Daya sebar ditunjukkan oleh luas penyebaran sediaan krim saat diberi beban 250 gram. Daya sebar krim yang baik akan menyebabkan krim mudah menyebar dan mudah digunakan dengan mengoles tanpa ada penekanan berlebih. Krim yang lunak akan mudah dioleskan, semakin mudah krim dioleskan maka semakin luas permukaan krim yang kontak dengan kulit sehingga zat aktif dapat terdistribusi dengan baik di tempat aplikasi. Hasil pengukuran terhadap uji daya sebar krim dapat dilihat pada tabel 10, gambar 5, dan gambar 6. Data pengukuran daya sebar krim dapat dilihat pada lampiran 11.

**Tabel 10. Hasil pengukuran terhadap uji daya sebar krim**

Formula	Beban (gram)	Diameter penyebaran (cm)	
		Hari ke-1	Hari ke-21
Formula 1	50	5,58 ± 0,21	5,44 ± 0,29
	100	6,53 ± 0,17	6,47 ± 0,38
	150	7,08 ± 0,16	7,06 ± 0,30
	200	7,61 ± 0,17	7,69 ± 0,15
	250	8,00 ± 0,22	8,52 ± 0,23
Formula 2	50	4,05 ± 0,42	4,20 ± 0,24
	100	4,57 ± 0,33	4,93 ± 0,25
	150	5,04 ± 0,36	5,34 ± 0,26
	200	5,43 ± 0,41	5,71 ± 0,26
	250	5,86 ± 0,33	6,23 ± 0,29
Formula 3	50	4,71 ± 0,25	5,07 ± 0,28
	100	5,69 ± 0,26	5,85 ± 0,30
	150	6,19 ± 0,25	6,48 ± 0,37
	200	6,61 ± 0,27	6,98 ± 0,38
	250	7,13 ± 0,29	7,47 ± 0,28
Formula 4	50	4,04 ± 0,28	4,00 ± 0,24
	100	4,53 ± 0,24	4,73 ± 0,26
	150	5,00 ± 0,28	5,14 ± 0,26
	200	5,42 ± 0,29	5,50 ± 0,26
	250	5,79 ± 0,28	6,12 ± 0,28
Formula 5	50	4,08 ± 0,23	4,31 ± 0,23
	100	4,60 ± 0,33	5,03 ± 0,26
	150	5,05 ± 0,32	5,44 ± 0,26
	200	5,49 ± 0,28	5,80 ± 0,26
	250	5,89 ± 0,30	6,29 ± 0,25



Keterangan :

Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

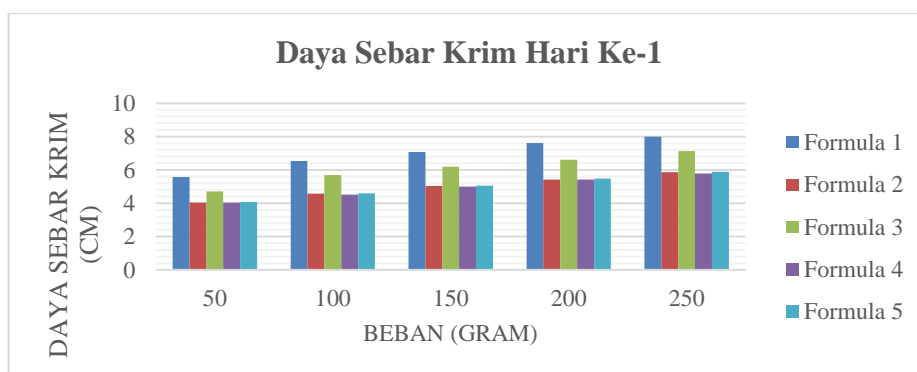
Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15

Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14

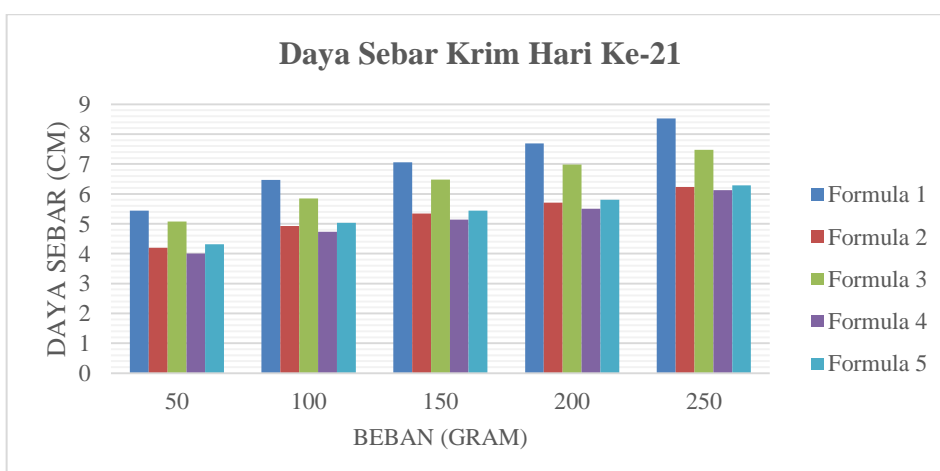
Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Gambar histogram menunjukkan semakin besar daya sebar maka konsistensi krim akan semakin kecil, daya sebar dan viskositas berbanding terbalik. Daya sebar krim yang baik yaitu 5-7 cm (Garg *et al*, 2002).



**Gambar 5. Hasil daya sebar krim hari ke-1**

Gambar 5 menunjukkan formula 1 memiliki daya sebar paling tinggi dan formula 2, 4 dan 5 memiliki daya sebar yang kecil. Pada uji post hoc formula 1 menunjukkan ada perbedaan yang signifikan dengan formula yang lain. Formula 3 juga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan dengan formula yang lain. Formula 2 menunjukkan tidak ada beda dengan formula 4 dan 5. Tidak adanya perbedaan antara formula 2, 4 dan 5 dikarenakan basis krim dari ketiga formula tersebut memiliki komposisi dan nilai HLB yang sama.



**Gambar 6. Hasil daya sebar krim hari ke-21**

Pada uji one sampel t-test pada hari ke-1 dan hari ke-21 semua formula menunjukkan adanya peningkatan daya sebar tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan. Perbedaan daya sebar krim pada hari ke-1 dan ke-21 yang tidak berbeda secara signifikan ini menunjukkan krim yang stabil selama penyimpanan sehingga mutu fisik krim tetap. Formula 2 memiliki daya sebar yang paling baik karena pada penyimpanan selama 21 hari diameter daya sebar krim masih masuk dalam rentang 5-7 cm. Data uji daya sebar krim dengan SPSS 17.0 dapat dilihat pada lampiran 12.

**7.4. Hasil uji daya lekat krim.** Daya lekat menunjukkan lamanya waktu melekat krim yang melapisi dua objek glass yang kemudian menggambarkan kemampuan krim tersebut melekat pada tempat aplikasinya yaitu kulit. Krim yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan penggunaannya tercapai, namun tidak terlalu lengket ketika digunakan. Semakin besar daya lekat krim maka akan semakin lama krim tersebut mengalami kontak dengan kulit sehingga semakin efektif dalam penghantaran obat. Dalam penelitian ini dilakukan dengan 3 kali replikasi untuk masing-masing formula. Hasil pengukuran daya lekat krim dapat dilihat pada tabel 11 dan lampiran 13.

**Tabel 11. Hasil uji daya lekat krim**

Waktu pengujian	Daya lekat (detik)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari ke-1	4,44	8,59	6,59	8,65	8,59
	± 0,30	± 0,38	± 0,51	± 0,58	± 0,62
Hari ke-21	4,06	8,02	5,94	7,94	7,91
	± 0,23	± 0,47	± 0,67	± 0,30	± 0,42

Keterangan :

Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15

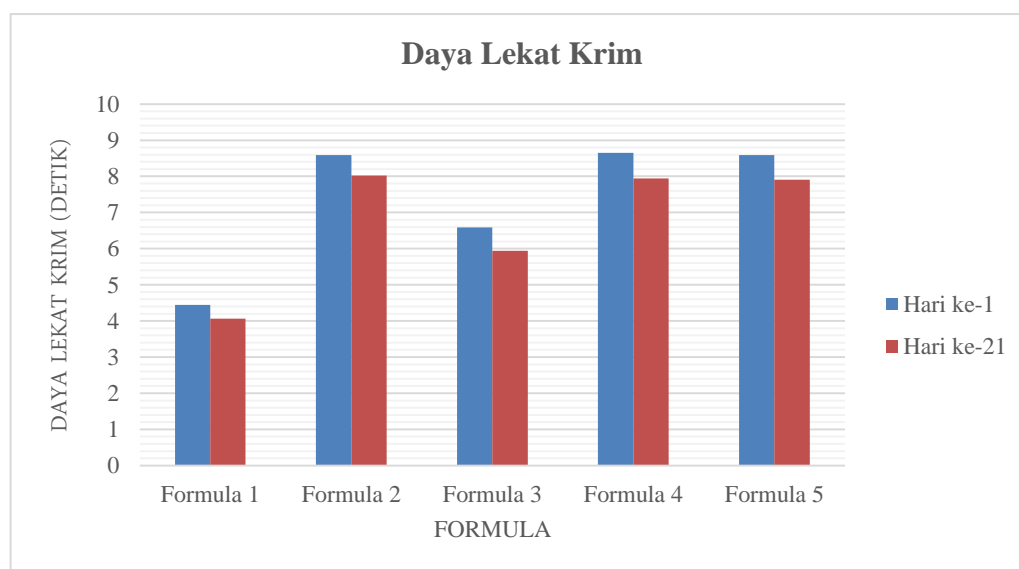
Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14

Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Daya lekat krim berbanding lurus dengan viskositas krim. Semakin tinggi viskositas krim maka daya lekat krim akan semakin lama. Semakin lama krim melekat pada kulit maka diharapkan semakin efektif pula dalam memberikan efek. Krim formula 2, 4 dan 5 memiliki daya lekat yang paling besar karena

viskositas yang besar pula. Formula 3 memiliki daya lekat yang sedang diantara 5 formula dan formula 1 memiliki daya lekat yang paling kecil.

Pada uji post hoc terdapat perbedaan yang signifikan antara formula 1 dengan formula yang lain, begitu pula dengan formula 3 yang mempunyai perbedaan yang signifikan dengan formula yang lain. Formula 2, 4 dan 5 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan karena basis yang sama. Uji daya lekat dengan SPSS dapat dilihat pada lampiran 14.



**Gambar 7. Hasil daya lekat krim**

Uji daya lekat krim dengan one sampel t-test menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan untuk semua formula dari hari ke-1 dan ke-21. Tidak adanya perbedaan yang signifikan ini menunjukkan krim yang stabil selama penyimpanan. .

**7.5. Uji pH krim.** Pemeriksaan pH dilakukan untuk mengetahui sediaan krim yang telah dibuat bersifat asam, basa atau netral. Hasil uji pH krim yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12. Hasil uji pH krim**

Waktu pengujian	Ph				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari ke-1	4,92 ± 0,01	4,90 ± 0,02	4,81 ± 0,01	6,29 ± 0,36	5,83 ± 0,01
Hari ke-21	4,82 ± 0,02	4,82 ± 0,02	4,83 ± 0,01	6,28 ± 0,21	5,68 ± 0,02

Keterangan :

Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15

Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14

Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Uji pH bertujuan mengetahui keamanan sediaan krim saat digunakan sehingga tidak mengiritasi kulit. Krim yang memiliki pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik, sedangkan krim yang memiliki pH terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit. Batas pH normal antara 4,5-6,5 (Tranggono & Latifah, 2007). Tabel 12 menunjukkan semua formula memiliki pH yang berada di dalam range batas pH untuk krim, sehingga semua krim aman untuk digunakan di kulit. Pada penyimpanan selama 21 hari pH krim tidak berubah signifikan sehingga krim masih aman untuk digunakan.

**7.6. Hasil uji pemeriksaan stabilitas krim dengan metode uji pemisahan fase dengan metode *Freeze and Thaw*.** Pemeriksaan stabilitas krim bertujuan untuk melihat kestabilan krim dalam berbagai suhu ruang penyimpanan. Pengujian stabilitas ini dilakukan sebanyak 3 siklus. Emulgator berpengaruh dalam menjaga stabilitas krim. Krim yang baik tidak akan memisah jika di simpan pada berbagai suhu yang berbeda. Hasil uji stabilitas krim dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 13. Hasil uji stabilitas krim**

Waktu pengujian	Stabilitas Krim				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari ke-1	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
Hari ke-21	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah

Keterangan :

Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15

Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14

Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Tabel 13 menunjukkan semua formula sama dengan kontrol, dimana tidak terjadi pemisahan fase, sehingga semua krim stabil dengan penyimpanan di berbagai suhu ruang penyimpanan. Pada penyimpanan selama 21 hari semua krim

juga tidak menunjukkan pemisahan fase, hal ini menunjukkan krim stabil selama penyimpanan dimana fase minyak dan fase air tidak memisah.

**7.7. Hasil uji tipe krim.** Terdapat dua metode pengujian tipe krim yang digunakan yaitu metode pengenceran dan pewarnaan. Metode pengenceran dilakukan dengan cara mengencerkan krim dengan sejumlah air, apabila krim tidak memisah maka tipe krim M/A. Metode pewarnaan dilakukan dengan cara mewarnai krim menggunakan *methylene blue* kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop apabila fase dispers tidak berwarna dan fase kontinyu berwarna biru maka tipe krim M/A. Hasil uji tipe krim dapat dilihat pada tabel 14

**Tabel 14. Hasil uji tipe krim**

Formula	Pengenceran dengan air		Pewarnaan dengan <i>methylene blue</i>	
	Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21
1	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau
2	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau
3	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau
4	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
5	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna hijau

Hasil pengujian tipe emulsi krim hari ke-1 dan sesudah penyimpanan pada hari ke-21 memperlihatkan semua krim mempunyai tipe emulsi M/A, baik dengan uji pengenceran maupun dengan uji dispersi zat warna metilen biru. Hal ini disebabkan karena volume fase terdispersi (fase minyak) yang digunakan dalam krim lebih kecil dari fase pendispersi (fase air), sehingga globul-globul minyak akan terdispersi ke dalam fase air dan membentuk emulsi tipe M/A. Selama penyimpanan, tidak terjadi perubahan tipe krim.

Sediaan krim dengan emulgator non ionik, nilai HLB dibutuhkan untuk menentukan tipe krim yang akan dihasilkan. Krim dengan tipe emulsi M/A digunakan surfaktan yang larut dalam air atau yang mempunyai nilai HLB relatif tinggi. Sebaliknya, untuk membentuk krim dengan tipe emulsi A/M digunakan surfaktan yang larut dalam minyak atau yang mempunyai nilai HLB relatif rendah. Krim dengan tipe emulsi M/A mempunyai nilai HLB antara 8-18 (Anief, 1999). Formula 1, 2, dan 3 memiliki nilai HLB 13, 14 dan 15 nilai HLB ini masuk dalam rentang nilai HLB yang akan memberikan tipe emulsi M/A, maka semua formula krim memiliki tipe emulsi M/A.

**7.8. Uji viskositas krim.** Viskositas merupakan suatu pernyataan tekanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas akan makin besar tahanannya. Viskositas sediaan berhubungan terhadap kemudahan dari pemakaian suatu sediaan. Viskositas krim harus dapat membuat krim untuk mudah diambil dari wadahnya dan mudah dioleskan, namun tetap menempel pada kulit. Viskositas sangat berpengaruh terhadap efektifitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan dalam penggunaan sehingga tidak boleh terlalu keras dan terlalu encer. Viskositas krim yang encer menyebabkan waktu lekat dari basis sebentar sehingga efektifitas penghantaran zat aktif menjadi rendah. Viskositas sediaan krim yang terlalu kental, memberikan ketidaknyamanan saat sediaan digunakan. Hasil uji viskositas krim dapat dilihat pada tabel 15 dan lampiran 15.

**Tabel 15. Hasil uji viskositas krim**

Waktu pengujian	Viskositas (dPas)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari ke-1	100	126,67	112,22	123,33	125,56
	± 3,33	± 3,33	± 5,09	± 3,33	± 1,93
Hari ke-21	93,33	122,22	105,56	120	121,11
	± 5,77	± 5,09	± 1,92	± 5,77	± 6,94

Keterangan :

Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

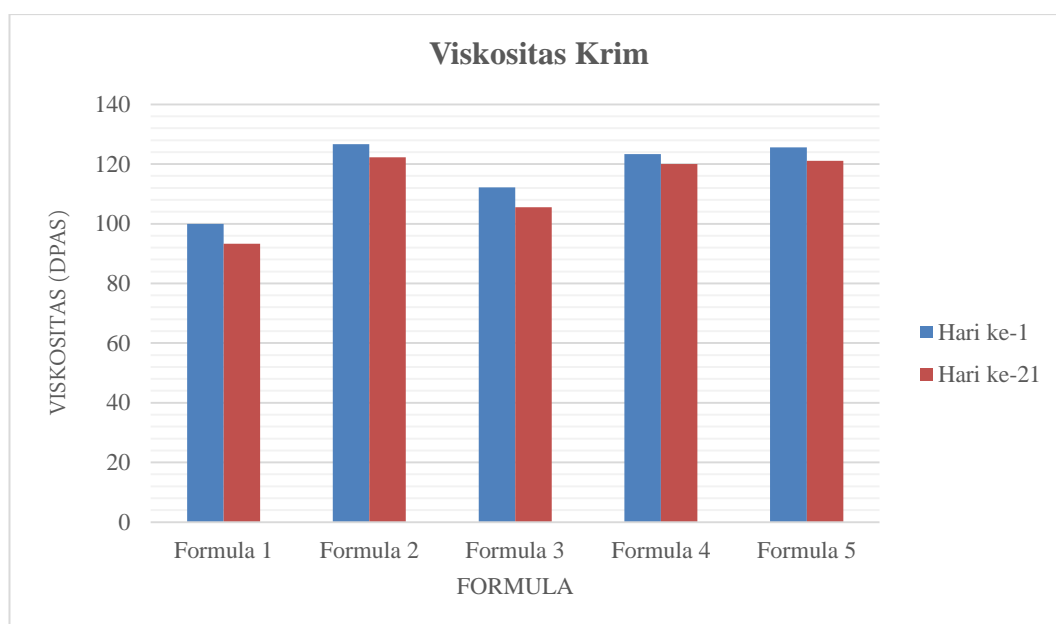
Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15

Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14

Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14

Penentu kekentalan dan penentu viskositas pada sediaan krim ialah bahan-bahan yang digolongkan dalam fase minyak terutama asam stearat dan setil alkohol. Bahan-bahan ini merupakan pengganti lemak karena memiliki karakteristik padat pada suhu ruang.



**Gambar 8. Hasil viskositas krim**

Krim yang baik memiliki viskositas tidak kurang dari 50 dPas (Gozali *et al.*, 2009). Semua krim memiliki viskositas diatas 50 dPas sehingga semua krim memiliki viskositas yang baik. Krim formula 2, 4 dan 5 memiliki nilai viskositas yang tinggi karena memiliki nilai HLB yang paling mendekati nilai HLB butuh yaitu 14. Pada uji post hoc krim formula 1 berbeda signifikan dengan formula yang lain, begitu pula dengan formula 3. Krim formula 2, 4, dan 5 tidak berbeda secara signifikan karena komposisi basis yang sama.

Pada uji one sampel t-test hari ke-1 dan hari ke-21 viskositas semua krim menurun, tetapi tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Penurunan viskositas ini dapat disebabkan karena menurunnya stabilitas emulsi yang ditandai dengan meningkatnya ukuran globul fase internal dan berkurangnya kerapatan globul

sehingga tekanan cairan untuk mengalir semakin berkurang. Perubahan viskositas dipengaruhi oleh beberapa hal seperti perubahan kondisi fase dispers, medium dispers, emulgator, bahan tambahan lain atau lingkungan. Analisis uji viskositas krim dengan SPSS dapat dilihat pada lampiran 16.

## **8. Hasil pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang dilakukan pada hari ke-1, ke-21**

DPPH merupakan suatu senyawa radikal bebas yang digunakan sebagai reagen penentuan antioksidan karena sifatnya yang akan diredam oleh sampel yang bersifat antioksidan. Hasil reaksi antara DPPH dengan senyawa antioksidan dapat diketahui melalui perubahan warna DPPH dari ungu pekat menjadi kuning akibat terjadinya resonansi struktur DPPH. Perubahan warna ini yang dijadikan patokan pengukuran pada spektrofotometer cahaya tampak (Molyneux, 2004). DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat, peka serta hanya memerlukan sedikit sampel.

**8.1. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum.** Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan terhadap larutan DPPH 50 ppm. Panjang gelombang maksimum ditentukan berdasarkan absorbansi tertinggi dari DPPH. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 516 nm. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum sesuai dengan panjang gelombang maksimum yang dimiliki oleh DPPH, dimana DPPH dapat memberikan serapan maksimal pada panjang gelombang 515-520 nm (Molyneux, 2003). Panjang gelombang maksimum yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk penentuan waktu reaksi dan pengukuran peredaman radikal bebas. Hasil pembacaan panjang gelombang maksimal dapat dilihat pada lampiran 17.

**8.2. Hasil penentuan *operating time*.** Penentuan *operating time* dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan percobaan (rutin, ekstrak dan krim) pada konsentrasi tertentu pada panjang gelombang 516 nm selama 30 menit untuk rutin dan 60 menit untuk larutan percobaan ekstrak dan krim. Proses penentuan ini dilakukan untuk menentukan waktu pembacaan serapan larutan uji yang paling tepat, waktu dimana larutan uji memberikan serapan yang stabil merupakan *operating time* dari larutan uji tersebut. Hasil



*operating time* untuk larutan uji rutin adalah 15 menit, larutan uji ekstrak 30 menit dan larutan uji krim memiliki waktu 36 menit. Hasil pembacaan *operating time* dapat dilihat pada lampiran 18.

**8.3. Hasil uji aktivitas antioksidan.** Nilai  $IC_{50}$  menggambarkan kekuatan penangkapan radikal bebas yang kemudian dikorelasikan sebagai konsentrasi larutan uji yang mampu meredam 50% larutan radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka semakin baik aktivitas antioksidannya. Hasil pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-21 dapat dilihat pada tabel 16 dan lampiran 19.

**Tabel 16. Hasil aktivitas antioksidan**

Formula	$IC_{50}$	
	Hari ke-1	Hari ke-21
1	71,47	100,25
2	67,15	94,48
3	69,29	96,47
4	124,48	129,11
5	13,35	15,04
Ekstrak	33,25	39,54
Rutin	4,73	5,37

Keterangan :

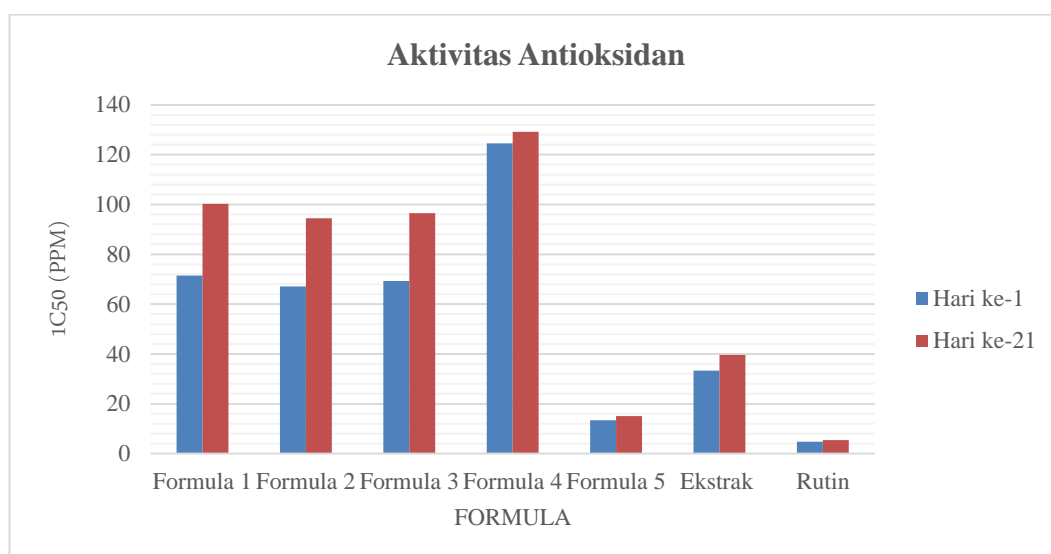
Formula 1 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 13

Formula 2 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 14

Formula 3 : krim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dengan nilai HLB 15

Formula 4 : krim kontrol negatif tanpa zat aktif dengan nilai HLB 14

Formula 5 : krim kontrol positif dengan penambahan rutin dengan nilai HLB 14



**Gambar 9. Hasil aktivitas antioksidan krim**

Hasil  $IC_{50}$  rutin, ekstrak dan krim kontrol positif kurang dari 50 ppm, maka ketiganya memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Krim formula 1, 2, dan 3 memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena memiliki  $IC_{50}$  antara 50-100 ppm. Krim formula 4 yang merupakan formula kontrol negatif memiliki aktivitas antioksidan lemah karena memiliki  $IC_{50}$  diantara 100-150 ppm, hal ini dikarenakan basis mengandung minyak mawar yang memiliki aktivitas antioksidan. Basis krim bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan zat aktif maka zat aktif dapat terjaga aktivitasnya.

Pada uji post hoc formula krim 1, 2 dan 3 tidak mempunyai perbedaan yang signifikan sehingga ketiganya memiliki aktivitas antioksidan yang sama. Variasi komposisi emulgator dengan nilai HLB 13, 14 dan 15 tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan diantara 3 formula. Terdapat perbedaan yang signifikan antara krim formula 1, 2 dan 3 dengan krim kontrol positif, kontrol negatif, ekstrak dan rutin. Terdapat perbedaan antara krim formula 1, 2 dan 3 dengan ekstrak murni dikarenakan pada krim, zat aktif telah bercampur dengan basis yang di dalamnya terdapat campuran berbagai zat. Basis krim harus dapat melepaskan zat aktif terlebih dahulu agar zat aktif dapat bereaksi dengan DPPH. sedangkan pada ekstrak murni zat aktif dapat bereaksi langsung dengan DPPH secara sempurna tanpa ada zat lain yang menghalangi aktivitasnya, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas antioksidan ekstrak dan krim. Basis yang baik adalah basis yang dapat melepaskan zat aktifnya. Krim formula 1, 2 dan 3 memiliki aktivitas antioksidan yang kuat sehingga basis dapat melepaskan zat aktif dengan baik sehingga mampu bereaksi dengan DPPH.

Formula 5 yang merupakan krim kontrol positif tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan ekstrak, dan rutin.. Terdapat perbedaan yang signifikan antara ekstrak dengan rutin, meskipun keduanya tergolong antioksidan yang sangat kuat. Hal ini disebabkan karena sifat rutin yang merupakan senyawa murni yang sudah terbukti aktivitas antioksidannya.

Pada uji one sample t-test hari ke 1 dan ke 21 tidak ada perbedaan yang signifikan pada semua formula. Tidak adanya perbedaan ini karena basis yang

stabil menjaga aktivitas antioksidan sehingga selama penyimpanan aktivitasnya tidak berubah. Analisis uji aktivitas antioksidan dengan SPSS dapat dilihat pada lampiran 20.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah krim formula 2 memiliki mutu fisik yang paling baik dengan nilai HLB 14. .

Krim formula 1, 2 dan 3 memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yang tidak berbeda secara signifikan dengan  $IC_{50}$  sebesar 71,47; 67,15 dan 69,29 ppm.. Pada penyimpanan selama 21 hari aktivitas antioksidan tidak berubah.

#### **B. Saran**

Ekstrak dapat diisolasi menjadi senyawa yang lebih murni sehingga apabila diformulasi menjadi sediaan krim aktivitasnya dapat bertambah dan dapat memperbaiki penampilan sediaan krim.

Penentuan aktivitas antioksidan pada penelitian ini dengan metode DPPH, dapat dilakukan penentuan aktivitas antioksidan dengan metode yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 1979. *Farmakope Indonesia*. Ed ke-3. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- [Anonim]. 1979. *Materia Medika Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- [Anonim]. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Anonim]. 1995. *Farmakope Indonesia*. Ed ke-4. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 4-7, 10-11, 16-17.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. hlm 6.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Anief M. 1999. *Ilmu Meracik Obat*. Cetakan Ke-7. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel C.H. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ed ke-4. Farida Ibrahim, penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press). Terjemahan dari: *Introduction to Pharmaceutical Dosage Forms*. hlm 112-134, 166-175.
- Arista M. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 80% dan 96% Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* 2(2):11-14.

- Asyhari H.F. 2015. Formulasi Gel Antioksidan dari Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus Carota L.*) dengan Menggunakan Karbopol 940 [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Burke K.E. 2006. *Topical Nutritional Antioxidants*. Di Dalam : Draelos, Z.D. dan Thaman, L.A., editor. *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*. New York: Taylor&Francis. Molyneux P, 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Songklanakarin* 26(2):211-219.
- Daud MF, Esti RS, Endah R. 2011. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L*) Berdaging Buah Putih. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, dan Kesehatan* 2(1):57-60.
- Garg A, Aggarwal D, Garg S, Sigla AK. 2002. Spreading of Semisolid Formulation. *An Update Pharmaceutical Technology* September 2002:84-102
- Giorgio P. 2000. Flavonoids as Antioxidants. *Journal National Product* 63(7). 1035-1042.
- Gozali D, Abdassah M, Subghan A, Al Lathiefah S. 2009. Formulasi Krim Pelembab Wajah yang Mengandung Tabir Surya Nanopartikel Zink Oksida Salut Silikon. *Farmaka*.
- Kibbe A.H, editor. 2000. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. London: American Pharmaceutical Association and Pharmaceutical Press.
- Kosasih E.N, Tony S, Hendro H. 2006. Peran Antioksidan pada Lanjut Usia [KTI]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.
- Lachman L, Herbert A.L, Joseph LK. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Jilid II. Siti Suyatmi, penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari: *The theory and practice of industrial pharmacy*.
- Limawati S. 2009. Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Ketela Rambat (*Ipomoea batatas (L.)L.*) Ungu dari Pacet-Mojokerto. [Skripsi]. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Mita N. 2015. Formulasi Krim dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Berkhasiat Antioksidan. *J.Trop.Pharm.Chem* 3(1):15-20.
- Mollet H, Grubenmann A. 2001. *A Formulation Technology : Suspensions, Solid Forms*. German: Wiley-vch.

- Molyneux P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidan Activity, *Songklanakarinn* 26(2):211-219.
- Muhlisah F. 2002. *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Poljsak B, Dahmane R. 2012. Free Radicals and Extrinsic Skin Aging. *Dermatol Research and Practice*. Website: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/135206>.
- Pratt D.E, B.J.F. Hudson. 1990. *Natural Antioxidan Not Exploited Commercially*, dalam Hudson, B.J.F. (ed) Food Antioxidans. London: Elsevier applied Science. hlm 171-192.
- Ratnam D, Ankola D., Bhardjaw V, Sahana D, Kumar M. 2006. Role of antioxidant in prophylaxis and therapy : A pharmaceutical prespective. *Journal Control Release* 113(3):189-207.
- Rukmana R, Indra MH. 2003. *Katuk Potensi dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Safitri NA, Oktavia EP, Valentina Y. 2014. Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai Krim Anti Penuaan. *Majalah kesehatan FKUB* 1(4):236-245.
- Sarastani D, Soewarno TS, Tien RM, Dedi F, Anton A. 2002 Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (*Pirinarium glaberrimum Hassk.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 8(2):149-156.
- Sharon N, Anam S, Yuliet. 2013. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia L. Merr.*). *Online Jurnal of Natural Science* 2(3):111-122.
- Soebagio B, Taofik R, Riza R. 2007. Formulasi Gel Antioksidan dari Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carota L.*) dengan Menggunakan AQUPEC HV-505. *Makalah pada Kongres Ilmiah* 15:2-10.
- Sulaiman T.N.S, Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi & Formulasi Sediaan Semipadat*. Yogyakarta: Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Swastika A, Mufrod, Purwanto. 2013. Antioxidant Activity of Cream Dosage Form of Tomato Extract (*Solanum lycopersicum L.*). *Traditional Medicine Journal* 18(3):132-140.

- Talapessy S, Suryanto E, Yudistira A. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ampas Hasil Pengolahan Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT* 2(3):40-44.
- Tranggono RL, Latifah F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. Soendani NS, penerjemah; Moch. Samhoedi Reksohadiprodjo, editor. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press. Terjemahan dari: *Lehrbuch Der Pharmazeutischen Technologie*.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Ed ke-5. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wade A, Paul J. Weller. 1994. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Edisi ke-2. London: The Pharmaceutical Press.
- Wahyuni T. 2005. *Cara Rasional Peremajaan Kulit*. Jakarta: Health Today.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Windono T, Budiono R, Ivone, Sherly V, Saputro Y. 2004. Studi Hubungan Struktur Aktivitas Kapasitas Peredaman Radikal Bebas Senyawa Flavonoid Terhadap 1,1 difenil 2 pikrilhidrazil (DPPH). *Artocarpus* 4(1):42-52.
- Yulia. 2009. *Penentuan Komposisi Optimal Kombinasi Sulisobenzon dan Dietilamino Hidroksibenzoil Heksil Benzoat dalam Sediaan Krim Tabir Surya*. Bandung: Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Yuslinda E *et al.* 2012. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Beberapa Ekstrak Sayur-Sayuran Segar dan Diukur dengan Metode DPPH. *Scientia* 2(1):1.
- Zuhra CF, Juliati Br, Herlince S. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera* 3(1):7-10.



*LAMPIRAN*

## Lampiran 1. Hasil determinasi tanaman katuk



### UPT- LABORATORIUM

No : 162/DET/UPT-LAB/08/II/2017  
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Devina  
NIM : 19133830 A  
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)**

Hasil determinasi berdasarkan : **Backer : Flora of Java**

*Sauropus androgynus* (L.) Merr. (Baker).

1b - 2b - 3b - 4b - 12b - 13b - 14b - 17b - 18b - 19b - 20b - 21b - 22b - 23b - 24b - 25b - 26b - 27a - 28b - 29b - 30b - 31a - 32b - 74a - 75b - 76a - 77a - 78a - 79b - 80a - 81b - 86b - 87b - 97a - 98b - 99b - 100b - 143b - 147b - 156a. 99. Familia Euphorbiaceae. 1b - 3b - 4b - 6a - 7b - 8b - 10b - 13b - 15b - 25a - 26b - 27b - 28a.12. *Sauropus* Bl. 1a - 2a.

***Sauropus androgynus* (L.) Merr.**

Deskripsi :

Habitus : Semak, menahun.

Akar : Sistem akar tunggang.

Batang : Bulat, tegak atau merayap.

**Daun : Daun berseling, bangun lonjong (oblongus), ujung runcing, pangkal tumpul, tepi daun rata, pertulangan daun menyirip, permukaan atas hijau tua, panjang 1,6 - 4,4 cm, lebar 1,8 - 3,3 cm. Terdapat stipula.**

Bunga : Bunga aksilar. Bunga jantan tidak mempunyai mahkota, kelopak terdiri dari 6 daun kelopak yang tersusun dalam 2 lingkaran, berwarna merah tua. Stamen 3, conatus, anther vertical. Bunga betina tidak mempunyai mahkota, bentuk bundar (orbicularis), kelopak terdiri dari 6 lobi, berwarna merah tua dan permukaan bawah berwarna kekuningan.

Pustaka : Backer C.A. & Brink R.C.B. (1965): *Flora of Java* (Spermatophytes only).  
N.V.P. Noordhoff - Groningen - The Netherlands.



Solo, 08 Februari 2017

Tipe Determinasi

*[Signature]*  
Dra. Kartinah Wirjosoendjojo, SU.

### Lampiran 2. Perhitungan rendemen simplisia

$$\begin{aligned} \text{Rendemen simplisia} &= \frac{\text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\% \\ &= \frac{2.320 \text{ gram}}{11.20 \text{ gram}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Rendemen simplisia} = 20,714\%$$

#### Hasil rendemen simplisia daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Sampel	Bobot basah (gram)	Bobot kering (gram)	Rendemen (%)
Daun katuk	11,2	2,32	20,714

### Lampiran 3. Perhitungan rendemen ekstrak

$$\begin{aligned} \text{Rendemen ekstrak} &= \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{646,3832 \text{ gram}}{1600 \text{ gram}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Rendemen ekstrak} = 40,3990 \%$$

#### Hasil rendemen ekstrak terhadap serbuk daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.)

Sampel	Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Daun katuk	1600	646, 3832	40,3990

### Lampiran 3. Perhitungan susut pengeringan

$$\text{Berat botol kosong} = 18,7900 \text{ gram}$$

$$\text{Berat botol + serbuk 2 gram} = 20,8543 \text{ gram}$$

Berat setelah dioven 105°C

1. 20,687 gram
2. 20,616 gram
3. 20,5984 gram
4. 20,5904 gram
5. 20,5888 gram
6. 20,5883 gram

$$\begin{aligned}\text{Susut pengeringan} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \text{ gram} - 1,7983 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\%\end{aligned}$$

$$\text{Susut pengeringan} = 10,085\%$$

#### **Lampiran 4. Perhitungan kadar sari larut etanol**

$$\text{Berat botol kosong + label} = 20,076 \text{ gram}$$

$$\text{Berat botol + label + sari} = 30,1636 \text{ gram}$$

Berat setelah dioven 105°C

1. 20,2019 gram
2. 20,1996 gram
3. 20,1966 gram
4. 20,1770 gram
5. 20,1788 gram
6. 20,1765 gram

$$\begin{aligned}\text{Kadar sari larut etanol} &= \frac{\text{bobot sari}}{\text{berat awal yang dimaserasi}} \times \frac{100}{10} \times 100\% \\ &= \frac{0,1005 \text{ gram}}{5 \text{ gram}} \times \frac{100}{10} \times 100\% \\ &= 20,1\%\end{aligned}$$

#### **Lampiran 5. Perhitungan kadar abu total**

$$\text{Berat porselin kosong} = 20,570 \text{ gram}$$

$$\text{Berat porselin + 2 gram serbuk} = 22,737 \text{ gram}$$

$$\text{Berat serbuk} = 2,167 \text{ gram}$$

$$\text{Berat porselin + abu} = 20,802 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu} = 0,232 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu total} &= \frac{\text{bobot abu}}{\text{lbobot bahan awal sebelum dipijarkan}} \times 100\% \\ &= \frac{0,232 \text{ gram}}{2,167 \text{ gram}} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 10,7060\%$$

### Lampiran 6. Perhitungan kadar abu tidak larut asam

Data blanko

$$\text{Berat porselin kosong} = 13,6116 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,2674 \text{ gram}$$

$$\text{Berat wadah + kertas saring} = 13,8791 \text{ gram}$$

$$\text{Berat porselin + abu} = 13,6118 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu} = 0,0002 \text{ gram}$$

Data sampel

$$\text{Berat porselin + abu} = 20,5724 \text{ gram}$$

$$\text{Berat abu sampel} = 0,0024 \text{ gram}$$

$$\text{Berat kertas saring} = 0,2630 \text{ gram}$$

Konversi abu kertas saring blanko dan sampel

$$\text{Abu kertas saring sampel} = \frac{\text{kertas saring sampel}}{\text{kertas saring blanko}} \times \text{berat abu blanko}$$

$$\text{Abu kertas saring sampel} = \frac{0,2630 \text{ gram}}{0,2674 \text{ gram}} \times 0,0002 \text{ gram}$$

$$\text{Abu kertas saring sampel} = 0,0002$$

$$\text{Berat abu tidak larut asam} = \text{berat abu total} - \text{berat abu kertas saring}$$

$$= 0,0024 \text{ gram} - 0,0002 \text{ gram}$$

$$= 0,0022 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar abu tidak larut asam} = \frac{\text{bobot abu tidak larut asam}}{\text{bobot bahan awal sebelum dipijarkan}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0022 \text{ gram}}{2,167 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu tidak larut asam} = 0,1015 \%$$

### Lampiran 7. Perhitungan kadar air serbuk daun katuk

Berat serbuk = 20,0008 gram

Volume air = 2 ml

$$\begin{aligned}\text{Kadar air} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \text{ ml}}{20,0008 \text{ gram}} \times 100\%\end{aligned}$$

Kadar air = 9,9996% v/b

### **Lampiran 8. Perhitungan kadar air ekstrak**

Berat ekstrak = 20,0045 gram

Volume air = 2 ml

$$\begin{aligned}\text{Kadar air} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5 \text{ ml}}{20,0008 \text{ gram}} \times 100\%\end{aligned}$$

Kadar air = 12,497% v/b

### **Lampiran 9. Hasil skrining fitokimia serbuk**



No	Kandungan kimia	Prosedur	Hasil	Pustaka (Depkes RI, 1980)	Ket
1.	Flavonoid	Filtrat uji + 0,1 g serbuk Mg + 10 ml HCl pekat.	Terbentuk warna merah jingga.	Terbentuk warna merah jingga sampai merah ungu	+
2.	Saponin	0,5 g serbuk + 10 ml air panas dikocok kuat-kuat 10 detik.	Terbentuk buih yang mantap selama 10 menit. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N buih tidak hilang.	Terbentuk buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1-10 cm. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2N buih tidak hilang.	+
3.	Tanin	Filtrat + FeCl <sub>3</sub> 1%	Terbentuk warna hitam	Terbentuk warna biru kehitaman	+
4.	Alkaloid	Filtrat + larutan mayer LP  Filtrat + larutan Bouchardat	Terbentuk endapan putih  Terbentuk endapan hitam	Terbentuk endapan warna putih atau kuning Terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam	+



(+) flavonoid

(+) saponin

(+) tanin

(+) alkaloid

### Lampiran 10. Data hasil uji daya sebar

Pengujian hari ke-1

Daya sebar (cm)		Beban (gram)				
		50	100	150	200	250
Formula 1	R1	5,66	6,54	7,12	7,68	8,00
	R2	5,33	6,35	6,91	7,41	7,78
	R3	5,73	6,68	7,22	7,73	8,22

Formula 2	R1	3,61	4,24	4,69	5,02	5,52
	R2	4,11	4,58	5,03	5,44	5,88
	R3	4,43	4,89	5,41	5,83	6,18
Formula 3	R1	4,91	5,86	6,38	6,84	7,42
	R2	4,80	5,82	6,28	6,68	7,14
	R3	4,43	5,39	5,9	6,31	6,84
Formula 4	R1	3,77	4,33	4,76	5,17	5,52
	R2	4,01	4,48	4,93	5,35	5,78
	R3	4,33	4,79	5,31	5,73	6,08
Formula 5	R1	4,29	4,94	5,38	5,79	6,20
	R2	4,11	4,58	5,03	5,44	5,88
	R3	3,83	4,29	4,74	5,24	5,60

Pengujian hari ke-21

Daya sebar (cm)		Beban (gram)				
		50	100	150	200	250
Formula 1	R1	5,13	6,04	6,75	7,59	8,28
	R2	5,48	6,59	7,01	7,61	8,54
	R3	5,70	6,77	7,35	7,87	8,73
Formula 2	R1	4,47	5,23	5,63	6,00	6,53
	R2	4,14	4,82	5,25	5,58	6,21
	R3	3,99	4,76	5,13	5,54	5,95
Formula 3	R1	4,81	5,63	6,14	6,61	7,19
	R2	5,05	5,73	6,41	6,97	7,48
	R3	5,36	6,18	6,88	7,38	7,75
Formula 4	R1	4,57	5,33	5,73	6,10	6,57
	R2	4,24	4,93	5,35	5,68	6,24
	R3	4,12	4,85	5,23	5,63	6,07
Formula 5	R1	4,27	5,03	5,43	5,80	6,43
	R2	3,94	4,62	5,05	5,38	6,05
	R3	3,79	4,55	4,93	5,33	5,88

## Lampiran 11. Data uji daya sebar krim dengan SPSS 17.0

### 1. Mutu fisik krim hari ke-1

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya sebar
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	15
	Mean	6.5372
	Std. Deviation	.94864



Most Extreme Differences	Absolute	.239
	Positive	.239
	Negative	-.141
	Kolmogorov-Smirnov Z	.925
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.359

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### Test of Homogeneity of Variances

daya sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.108	4	10	.977

### ANOVA

daya sebar

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.776	4	2.944	35.760	.000
Within Groups	.823	10	.082		
Total	12.599	14			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

daya sebar

Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
F1 hari 1	F2 hari 1	2.14167	.23427	.000
	F3 hari 1	.86944	.23427	.026

	F NEGATIF hari 1	2.20833 <sup>*</sup>	.23427	.000
	F POSITIF hari 1	2.10833 <sup>*</sup>	.23427	.000
F2 hari 1	F1 hari 1	-2.14167 <sup>*</sup>	.23427	.000
	F3 hari 1	-1.27222 <sup>*</sup>	.23427	.002
	F NEGATIF hari 1	.06667	.23427	.998
	F POSITIF hari 1	-.03333	.23427	1.000
F3 hari 1	F1 hari 1	-.86944 <sup>*</sup>	.23427	.026
	F2 hari 1	1.27222 <sup>*</sup>	.23427	.002
	F NEGATIF hari 1	1.33889 <sup>*</sup>	.23427	.001
	F POSITIF hari 1	1.23889 <sup>*</sup>	.23427	.003
F NEGATIF hari 1	F1 hari 1	-2.20833 <sup>*</sup>	.23427	.000
	F2 hari 1	-.06667	.23427	.998
	F3 hari 1	-1.33889 <sup>*</sup>	.23427	.001
	F POSITIF hari 1	-.10000	.23427	.992
F POSITIF hari 1	F1 hari 1	-2.10833 <sup>*</sup>	.23427	.000
	F2 hari 1	.03333	.23427	1.000
	F3 hari 1	-1.23889 <sup>*</sup>	.23427	.003
	F NEGATIF hari 1	.10000	.23427	.992

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 2. Stabilitas hari ke-1 dan ke-21

### Formula 1

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARI
	N	3
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	8.5194
	Std. Deviation	.22582
Most Extreme Differences	Absolute	.206
	Positive	.185
	Negative	-.206
	Kolmogorov-Smirnov Z	.357
	Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

Test Value = 8.002777778					
				95% Confidence Interval of the Difference	
t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
3.963	2	.058	.51667	-.0443	1.0776

## Formula 2

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	6.2306
	Std. Deviation	.29230
Most Extreme Differences	Absolute	.197
	Positive	.197
	Negative	-.183
	Kolmogorov-Smirnov Z	.341
	Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

Test Value = 5.861111111						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI	2.189	2	.160	.36944	-.3567	1.0956

## Formula 3

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	7.4722
	Std. Deviation	.27918
Most Extreme Differences	Absolute	.176
	Positive	.176
	Negative	-.173
	Kolmogorov-Smirnov Z	.305
	Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### One-Sample Test

Test Value = 7.133333333					
				95% Confidence Interval of the Difference	
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
2.103	2	.170	.33889	-.3546	1.0324

### Formula 4

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARI
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	6.2917
	Std. Deviation	.25372
Most Extreme Differences	Absolute	.245
	Positive	.245
	Negative	-.194
	Kolmogorov-Smirnov Z	.424
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.994

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### One-Sample Test

Test Value = 5.794444444						
				95% Confidence Interval of the Difference		
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI	3.394	2	.077	.49722	-.1331	1.1275

### Formula 5

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARI
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	6.1222
	Std. Deviation	.28202
Most Extreme Differences	Absolute	.268
	Positive	.268
	Negative	-.198
	Kolmogorov-Smirnov Z	.464
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.983

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 5.894444444					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI	1.399	2	.297	.22778	-.4728	.9284

**Lampiran 12. Data hasil uji daya lekat**

Formula	Replikasi	Waktu Pengujian (detik)		Rata-rata $\pm$ SD	
		Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21
Formula 1	Replikasi 1	4,43	3,90		
	Replikasi 2	4,74	4,32	4,44 $\pm$ 0,30	4,06 $\pm$ 0,23
	Replikasi 3	4,15	3,95		
Formula 2	Replikasi 1	8,26	7,62		
	Replikasi 2	8,52	7,90	8,59 $\pm$ 0,38	8,02 $\pm$ 0,47
	Replikasi 3	9,00	8,54		
Formula 3	Replikasi 1	6,12	5,17		
	Replikasi 2	6,52	6,25	6,59 $\pm$ 0,51	5,94 $\pm$ 0,67
	Replikasi 3	7,13	6,41		
Formula 4	Replikasi 1	8,09	7,59		
	Replikasi 2	8,62	8,09	8,65 $\pm$ 0,58	7,94 $\pm$ 0,30
	Replikasi 3	9,24	8,13		
Formula 5	Replikasi 1	7,98	7,46		
	Replikasi 2	8,58	7,97	8,59 $\pm$ 0,62	7,91 $\pm$ 0,42
	Replikasi 3	9,21	8,30		

### Lampiran 13. Data uji daya lekat krim dengan SPSS 17.0

#### 1. Mutu fisik krim hari ke-1

##### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dayalekat
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	15
	Mean	7.3722
	Std. Deviation	1.76908
Most Extreme Differences	Absolute	.234
	Positive	.145
	Negative	-.234
	Kolmogorov-Smirnov Z	.908
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.382

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

##### Test of Homogeneity of Variances

Dayalekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.351	4	10	.838

##### ANOVA

Dayalekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41.420	4	10.355	43.227	.000
Within Groups	2.395	10	.240		
Total	43.815	14			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

dayalekat  
Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
f1 hari 1	f2 hari 1	-4.15000 <sup>*</sup>	.39962	.000	-5.4652	-2.8348
	f3 hari 1	-2.14778 <sup>*</sup>	.39962	.002	-3.4630	-.8326
	f negatif hari 1	-4.21000 <sup>*</sup>	.39962	.000	-5.5252	-2.8948
	f positif hari 1	-4.14778 <sup>*</sup>	.39962	.000	-5.4630	-2.8326
f2 hari 1	f1 hari 1	4.15000 <sup>*</sup>	.39962	.000	2.8348	5.4652
	f3 hari 1	2.00222 <sup>*</sup>	.39962	.004	.6870	3.3174
	f negatif hari 1	-.06000	.39962	1.000	-1.3752	1.2552
	f positif hari 1	.00222	.39962	1.000	-1.3130	1.3174
f3 hari 1	f1 hari 1	2.14778 <sup>*</sup>	.39962	.002	.8326	3.4630
	f2 hari 1	-2.00222 <sup>*</sup>	.39962	.004	-3.3174	-.6870
	f negatif hari 1	-2.06222 <sup>*</sup>	.39962	.003	-3.3774	-.7470
	f positif hari 1	-2.00000 <sup>*</sup>	.39962	.004	-3.3152	-.6848
f negatif hari 1	f1 hari 1	4.21000 <sup>*</sup>	.39962	.000	2.8948	5.5252
	f2 hari 1	.06000	.39962	1.000	-1.2552	1.3752
	f3 hari 1	2.06222 <sup>*</sup>	.39962	.003	.7470	3.3774
	f positif hari 1	.06222	.39962	1.000	-1.2530	1.3774
f positif hari 1	f1 hari 1	4.14778 <sup>*</sup>	.39962	.000	2.8326	5.4630
	f2 hari 1	-.00222	.39962	1.000	-1.3174	1.3130
	f3 hari 1	2.00000 <sup>*</sup>	.39962	.004	.6848	3.3152
	f negatif hari 1	-.06222	.39962	1.000	-1.3774	1.2530

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 2. Stabilitas hari ke-1 dan ke-21

### Formula 1

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARI 21
	N	3
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	4.0578
	Std. Deviation	.23100
Most Extreme Differences	Absolute	.351
	Positive	.351
	Negative	-.252
	Kolmogorov-Smirnov Z	.609
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.853

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

Test Value = 4.441111111						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-2.874	2	.103	-.38333	-.9572	.1905

## Formula 2

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	8.0200
	Std. Deviation	.47386
Most Extreme Differences	Absolute	.269
	Positive	.269
	Negative	-.199
	Kolmogorov-Smirnov Z	.467
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.981

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

Test Value = 8.591111111						
					95% Confidence Interval of the Difference	
T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper	
-2.088	2	.172	-.57111	-1.7482	.6060	

## Formula 3

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	5.9433
	Std. Deviation	.67182
Most Extreme Differences	Absolute	.341
	Positive	.244
	Negative	-.341
	Kolmogorov-Smirnov Z	.590
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.877

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



**One-Sample Test**

	Test Value = 6.588888889					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
HARI 21	-1.664	2	.238	-.64556	-2.3145	1.0233

Formula 4

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	7.9356
	Std. Deviation	.29705
Most Extreme Differences	Absolute	.361
	Positive	.260
	Negative	-.361
	Kolmogorov-Smirnov Z	.626
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.829

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 8.651111111					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
HARI 21	-4.172	2	.053	-.71556	-1.4535	.0224

Formula 5

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	7.9100
	Std. Deviation	.42320
Most Extreme Differences	Absolute	.223
	Positive	.190
	Negative	-.223
	Kolmogorov-Smirnov Z	.386
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.998

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## One-Sample Test

	Test Value = 8.58888889					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-2.779	2	.109	-.67889	-1.7302	.3724

## Lampiran 14. Data hasil uji viskositas

Formula	Replikasi	Viskositas (dPas)		Rata-rata $\pm$ SD	
		Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21
Formula 1	Replikasi 1	96,67	86,67	100 $\pm$ 3,33	93,33 $\pm$ 5,77
	Replikasi 2	100	96,67		
	Replikasi 3	103,33	96,67		
Formula 2	Replikasi 1	126,67	116,667	126,67 $\pm$ 3,33	122,22 $\pm$ 5,09
	Replikasi 2	123,33	123,33		
	Replikasi 3	130	126,67		
Formula 3	Replikasi 1	113,33	106,67	112,22 $\pm$ 5,09	105,56 $\pm$ 1,92
	Replikasi 2	106,67	103,33		
	Replikasi 3	116,67	106,67		
Formula 4	Replikasi 1	126,67	123,33	123,33 $\pm$ 3,33	120 $\pm$ 5,77
	Replikasi 2	120	113,33		
	Replikasi 3	123,33	123,33		
Formula 5	Replikasi 1	123,33	113,33	125,56 $\pm$ 1,92	121,11 $\pm$ 6,94
	Replikasi 2	126,67	126,67		
	Replikasi 3	126,67	123,33		

### Lampiran 15. Data uji viskositas krim dengan SPSS 17.0

#### 1. Mutu fisik krim hari ke-1

##### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		viskositas
	N	15
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	117.5556
	Std. Deviation	10.94479
Most Extreme Differences	Absolute	.235
	Positive	.136
	Negative	-.235
	Kolmogorov-Smirnov Z	.908
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.381

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

##### Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.585	4	10	.681

##### ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F
Between Groups	1551.111	4	387.778	30.794
Within Groups	125.926	10	12.593	
Total	1677.037	14		

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Viskositas  
Tukey HSD

(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
f1 hari 1	f2 hari 1	-26.66667*	2.89742	.000	-36.2023	-17.1310
	f3 hari 1	-12.22222*	2.89742	.012	-21.7579	-2.6866
	f negatif hari 1	-23.33333*	2.89742	.000	-32.8690	-13.7977
	f positif hari 1	-25.55556*	2.89742	.000	-35.0912	-16.0199
f2 hari 1	f1 hari 1	26.66667*	2.89742	.000	17.1310	36.2023
	f3 hari 1	14.44444*	2.89742	.004	4.9088	23.9801
	f negatif hari 1	3.33333	2.89742	.778	-6.2023	12.8690
	f positif hari 1	1.11111	2.89742	.995	-8.4245	10.6468
f3 hari 1	f1 hari 1	12.22222*	2.89742	.012	2.6866	21.7579
	f2 hari 1	-14.44444*	2.89742	.004	-23.9801	-4.9088
	f negatif hari 1	-11.11111*	2.89742	.022	-20.6468	-1.5755
	f positif hari 1	-13.33333*	2.89742	.007	-22.8690	-3.7977
f negatif hari 1	f1 hari 1	23.33333	2.89742	.000	13.7977	32.8690
	f2 hari 1	-3.33333	2.89742	.778	-12.8690	6.2023
	f3 hari 1	11.11111*	2.89742	.022	1.5755	20.6468
	f positif hari 1	-2.22222	2.89742	.935	-11.7579	7.3134
f positif hari 1	f1 hari 1	25.55556*	2.89742	.000	16.0199	35.0912
	f2 hari 1	-1.11111	2.89742	.995	-10.6468	8.4245
	f3 hari 1	13.33333*	2.89742	.007	3.7977	22.8690
	f negatif hari 1	2.22222	2.89742	.935	-7.3134	11.7579

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## 2. Stabilitas hari ke-1 dan ke-21

### Formula 1

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HARI 21
	N	3
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	4.0578
	Std. Deviation	.23100
Most Extreme Differences	Absolute	.351
	Positive	.351
	Negative	-.252
	Kolmogorov-Smirnov Z	.609
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.853

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 4.441111111					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-2.874	2	.103	-.38333	-.9572	.1905

Formula 2

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	8.0200
	Std. Deviation	.47386
Most Extreme Differences	Absolute	.269
	Positive	.269
	Negative	-.199
	Kolmogorov-Smirnov Z	.467
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.981

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 8.591111111					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-2.088	2	.172	-.57111	-1.7482	.6060

Formula 3

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	5.9433
	Std. Deviation	.67182
Most Extreme Differences	Absolute	.341
	Positive	.244
	Negative	-.341
	Kolmogorov-Smirnov Z	.590
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.877

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 6.58888889					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-1.664	2	.238	-.64556	-2.3145	1.0233

Formula 4

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	120.0000
	Std. Deviation	5.77350
Most Extreme Differences	Absolute	.385
	Positive	.282
	Negative	-.385
	Kolmogorov-Smirnov Z	.667
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.766

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 123.3333333					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-1.000	2	.423	-3.33333	-17.6755	11.0088

Formula 5

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	121.1111
	Std. Deviation	6.93889
Most Extreme Differences	Absolute	.292
	Positive	.212
	Negative	-.292
	Kolmogorov-Smirnov Z	.506
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.960

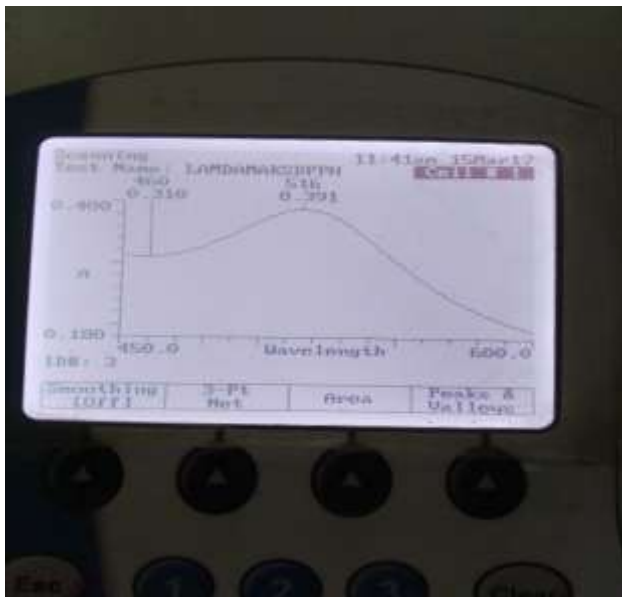
a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## One-Sample Test

Test Value = 125.555556						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	-1.109	2	.383	-4.44444	-21.6816	12.7927

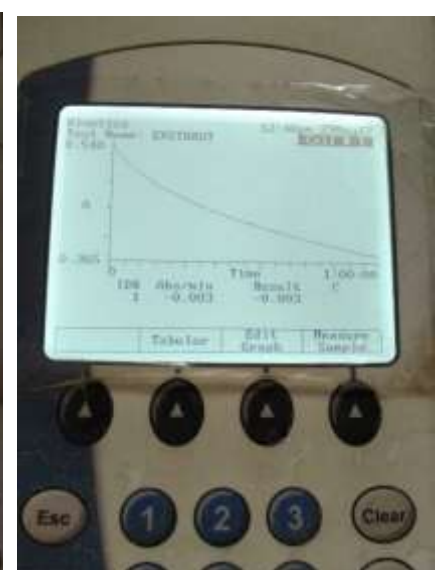
## Lampiran 16. Hasil pembacaan panjang gelombang maksimum

Lampiran 17. Hasil pembacaan *operating time*

Rutin



Krim



Ekstrak

### Lampiran 18. Data hasil uji aktivitas antioksidan

#### Replikasi 1 hari ke-1

Konsentrasi	Abs control	Abs sampel						
		Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	0.6	0.516	0.42	0.494	0.535	0.533	0.543	0.555
4		0.507	0.358	0.489	0.538	0.529	0.538	0.51
6		0.491	0.318	0.483	0.525	0.521	0.534	0.465
8		0.483	0.264	0.479	0.519	0.517	0.53	0.433
10		0.472	0.145	0.475	0.513	0.509	0.527	0.389

Konsentrasi	% Peredaman (%)						
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	14	30	17.67	10.83	11.17	9.5	7.5
4	15.5	40.33	18.5	10.33	11.83	10.33	15
6	18.17	47	19.5	12.5	13.17	11	22.5
8	19.5	56	20.17	13.5	13.83	11.67	27.83
10	21.33	75.83	20.83	14.5	15.17	12.17	35.17
Hasil regresi linear	a = 12.1 b = 0.933 r = 0.9902	a = 17.417 b = 5.475 r = 0.9753	a = 16.933 b = 0.4 r = 0.9831	a = 9.1833 b = 0.525 r = 0.9739	a = 10.033 b = 0.5 r = 0.9868	a = 8.9333 b = 0.3333 r = 0.9726	a = 1.15 b = 3.4083 r = 0.9976
IC <sub>50</sub> (ppm)	40.608	6.031	82.6675	77.7461	79.934	123.2124	14.3326

#### Replikasi 2 hari ke-1

Konsentrasi	Abs kontrol	Abs sampel						
		Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	0,602	0.485	0.333	0.544	0.535	0.51	0.539	0.528
4		0.475	0.268	0.539	0.527	0.505	0.536	0.49
6		0.463	0.218	0.531	0.521	0.499	0.531	0.453
8		0.446	0.148	0.523	0.514	0.492	0.528	0.41
10		0.434	0.103	0.517	0.506	0.485	0.525	0.373

Konsentrasi	% Peredaman (%)						
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	19.44	44.68	9.63	11.12	15.28	10.46	12.29
4	21.10	55.48	10.46	12.45	16.11	10.96	18.60
6	23.10	63.78	11.79	13.45	17.10	11.79	24.75
8	25.91	75.41	13.12	14.61	18.27	12.29	31.89
10	27.91	82.89	14.11	15.94	19.43	12.79	38.03
Hasil regresi linear	a = 16.96 b = 1.088x r = 0.9924	a = 35.548 b = 4.8173 r = 0.9962	a = 8.3389 b = 0.5814 r = 0.9843	a = 9.9834 b = 0.5897 r = 0.9908	a = 14.103 b = 0.5233 r = 0.9752	a = 9.8671 b = 0.299 r = 0.9908	a = 5.6811 b = 3.2392 r = 0.9924
IC <sub>50</sub> (ppm)	30.367	3.00	71.656	67.859	68.597	134.223	13.68



## Replikasi 3 hari ke-1

Konsentrasi	Abs control	Abs sampel						
		Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	0.604	0.462	0.4	0.513	0.525	0.508	0.541	0.513
4		0.453	0.338	0.508	0.517	0.502	0.538	0.465
6		0.437	0.285	0.5	0.51	0.494	0.533	0.42
8		0.425	0.219	0.491	0.5	0.486	0.528	0.391
10		0.416	0.131	0.485	0.492	0.48	0.525	0.344

Konsentrasi	% Peredaman (%)						
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	23.50	33.77	15.06	13.07	15.89	10.43	15.06
4	25	44.03	15.89	14.40	16.88	10.92	23.01
6	27.64	52.81	17.21	15.56	18.21	11.75	30.46
8	29.63	63.74	18.70	17.21	19.53	12.58	35.26
10	31.12	78.31	19.73	18.54	20.52	13.07	43.04
Hasil regresi linear	a = 21.424 b = 0.9934 r = 0.9909	a = 21.904 b = 5.4387 r = 0.9908	a = 13.692 b = 0.6043 r = 0.9921	a = 11.639 b = 0.6871 r = 0.9912	a = 14.636 b = 0.596 r = 0.9869	a = 9.6689 b = 0.3477 r = 0.9911	a = 8.9073 b = 3.4106 r = 0.9942
IC <sub>50</sub> (ppm)	28.76585	5.165	60.082	55.830	59.33557	115.994	12.048

## Replikasi 1 hari ke-21

Konsentrasi	Abs control	Abs sampel						
		Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	0.599	0.567	0.441	0.553	0.555	0.555	0.591	0.549
4		0.555	0.386	0.548	0.551	0.549	0.584	0.507
6		0.545	0.316	0.544	0.544	0.542	0.579	0.469
8		0.534	0.241	0.54	0.54	0.537	0.575	0.436
10		0.516	0.167	0.537	0.534	0.529	0.569	0.408

Konsentrasi	% Peredaman (%)						
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	5.34	26.37	7.67	7.34	7.34	1.33	8.34
4	7.34	35.55	8.51	8.01	8.34	2.50	15.35
6	9.01	47.24	9.18	9.18	9.5	3.33	21.70
8	10.8	59.76	9.84	9.84	10.35	4.00	27.21
10	13.85	72.12	10.35	10.85	11.68	5.05	31.88
Hasil regresi linear	a = 3.1219 b = 1.0267 r = 0.9868	a = 13.506 b = 5.7846 r = 0.9967	a = 0.5843 b = 0.4424 r = 0.9819	a = 6.394 b = 0.4424 r = 0.9933	a = 6.2437 b = 0.5342 r = 0.9761	a = 7.1119 b = 0.3339 r = 0.9626	a = 3.222 b = 2.9466 r = 0.9938
IC <sub>50</sub> (ppm)	45.659	6.308	111.699	98.566	81.909	128.445	15.875

## Replikasi 2 hari ke-21

Konsentrasi	Abs control	Abs sampel						
		Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	0.597	0.529	0.404	0.566	0.567	0.58	0.559	0.552
4		0.519	0.342	0.559	0.562	0.574	0.555	0.511
6		0.507	0.289	0.554	0.556	0.569	0.553	0.461
8		0.493	0.223	0.55	0.549	0.561	0.547	0.438
10		0.48	0.135	0.544	0.545	0.556	0.544	0.395

Konsentrasi	% Peredaman (%)						
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	11.39	32.32	5.19	5.02	2.84	6.36	7.53
4	13.06	42.71	6.36	5.86	3.85	7.03	14.4
6	15.07	51.59	7.20	6.86	4.69	7.37	22.78
8	17.42	62.64	7.87	8.04	6.03	8.37	26.63
10	19.59	77.38	8.87	8.71	6.86	8.87	33.83
Hasil regresi linear	a = 9.0787	a = 20.318	a = 4.4389	a = 4.0369	a = 1.7923	a = 5.6951	a = 1.5913
	b = 1.0385	b = 5.5025	b = 0.4439	b = 0.4774	b = 0.5109x	b = 0.3183	b = 3.2412
	r = 0.9964	r = 0.9908	r = 0.9819	r = 0.9942	r = 0.9849	r = 0.9814	r = 0.9902
	IC <sub>50</sub> (ppm)	39.404	5.394	102.638	96.277	94.35839	139.192

## Replikasi 3 hari ke-21

Konsentrasi	Abs control	Abs sampel						
		Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	0.598	0.525	0.598	0.587	0.567	0.555	0.575	0.555
4		0.513	0.598	0.578	0.561	0.549	0.571	0.512
6		0.499	0.598	0.572	0.556	0.546	0.567	0.46
8		0.481	0.598	0.566	0.549	0.541	0.562	0.425
10		0.469	0.598	0.559	0.542	0.536	0.556	0.394

Konsentrasi	% Peredaman (%)						
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5
2	12.20	37.45	1.83	5.18	7.19	3.84	7.19
4	14.21	48.99	3.34	6.18	8.19	4.51	14.38
6	16.55	56.52	4.34	7.02	8.69	5.18	23.07
8	19.56	69.56	5.35	8.19	9.53	6.02	28.92
10	21.57	79.43	6.52	9.36	10.36	7.02	34.11
Hasil regresi linear	a = 9.5987	a = 27.04	a = 0.8696	a = 4.0803	a = 6.4883	a = 2.9599	a = 1.0201
	b = 1.204	b = 5.2258x	b = 0.5686	b = 0.518	b = 0.3846	b = 0.393	b = 3.4197
	r = 0.9907	r = 0.9953	r = 0.9746	r = 0.9909	r = 0.9925	r = 0.9615	r = 0.9906
	IC <sub>50</sub> (ppm)	33.555	4.393	86.405	88.579	113.134	119.694

## Lampiran 19. Data uji aktivitas antioksidan dengan SPSS

### 1. Mutu fisik

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		hari 1
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	21
	Mean	54.8163
	Std. Deviation	39.69874
Most Extreme Differences	Absolute	.132
	Positive	.132
	Negative	-.096
	Kolmogorov-Smirnov Z	.604
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.859

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

#### Test of Homogeneity of Variances

hari 1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.349	6	14	.300

#### ANOVA

hari 1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30552.157	6	5092.026	73.672	.000
Within Groups	967.639	14	69.117		
Total	31519.796	20			

## Post Hoc Tests

#### Multiple Comparisons

hari 1

Tukey HSD

		95% Confidence Interval				
(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	4.32370	6.78808	.994	-18.8548	27.5022
	formula 3	2.17994	6.78808	1.000	-20.9986	25.3584
	formula 4	-53.00779 <sup>*</sup>	6.78808	.000	-76.1863	-29.8293
	formula 5	58.11451 <sup>*</sup>	6.78808	.000	34.9360	81.2930
	ekstrak	38.22155 <sup>*</sup>	6.78808	.001	15.0431	61.4000
	Rutin	66.73657 <sup>*</sup>	6.78808	.000	43.5581	89.9151

formula 2	formula 1	-4.32370	6.78808	.994	-27.5022	18.8548
	formula 3	-2.14376	6.78808	1.000	-25.3223	21.0347
	formula 4	-57.33149*	6.78808	.000	-80.5100	-34.1530
	formula 5	53.79080	6.78808	.000	30.6123	76.9693
	ekstrak	33.89785*	6.78808	.003	10.7194	57.0763
	rutin	62.41287*	6.78808	.000	39.2344	85.5914
formula 3	formula 1	-2.17994	6.78808	1.000	-25.3584	20.9986
	formula 2	2.14376	6.78808	1.000	-21.0347	25.3223
	formula 4	-55.18773*	6.78808	.000	-78.3662	-32.0092
	formula 5	55.93457*	6.78808	.000	32.7561	79.1131
	ekstrak	36.04161*	6.78808	.002	12.8631	59.2201
	rutin	64.55663*	6.78808	.000	41.3781	87.7351
formula 4	formula 1	53.00779*	6.78808	.000	29.8293	76.1863
	formula 2	57.33149*	6.78808	.000	34.1530	80.5100
	formula 3	55.18773*	6.78808	.000	32.0092	78.3662
	formula 5	111.12230*	6.78808	.000	87.9438	134.3008
	ekstrak	91.22934*	6.78808	.000	68.0509	114.4078
	rutin	119.74436*	6.78808	.000	96.5659	142.9229
formula 5	formula 1	-58.11451*	6.78808	.000	-81.2930	-34.9360
	formula 2	-53.79080*	6.78808	.000	-76.9693	-30.6123
	formula 3	-55.93457*	6.78808	.000	-79.1131	-32.7561
	formula 4	-111.12230*	6.78808	.000	-134.3008	-87.9438
	ekstrak	-19.89295	6.78808	.116	-43.0714	3.2855
	rutin	8.62206	6.78808	.854	-14.5564	31.8006
ekstrak	formula 1	-38.22155*	6.78808	.001	-61.4000	-15.0431
	formula 2	-33.89785*	6.78808	.003	-57.0763	-10.7194
	formula 3	-36.04161*	6.78808	.002	-59.2201	-12.8631
	formula 4	-91.22934*	6.78808	.000	-114.4078	-68.0509
	formula 5	19.89295	6.78808	.116	-3.2855	43.0714
	Rutin	28.51502*	6.78808	.012	5.3365	51.6935
rutin	formula 1	-66.73657*	6.78808	.000	-89.9151	-43.5581
	formula 2	-62.41287*	6.78808	.000	-85.5914	-39.2344
	formula 3	-64.55663*	6.78808	.000	-87.7351	-41.3781
	formula 4	-119.74436*	6.78808	.000	-142.9229	-96.5659
	formula 5	-8.62206	6.78808	.854	-31.8006	14.5564
	ekstrak	-28.51502*	6.78808	.012	-51.6935	-5.3365

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

2. Stabilitas dari hari ke-1 sampai hari ke-21  
Formula 1

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	100.2478
	Std. Deviation	12.81494
Most Extreme Differences	Absolute	.241
	Positive	.193
	Negative	-.241
	Kolmogorov-Smirnov Z	.417
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.995

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

Test Value = 71.4689197						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	3.890	2	.060	28.77883	-3.0552	60.6129

Formula 2

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	94.4748
	Std. Deviation	5.23208
Most Extreme Differences	Absolute	.301
	Positive	.217
	Negative	-.301
	Kolmogorov-Smirnov Z	.522
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.948

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

Test Value = 83						
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	3.799	2	.063	11.47485	-1.5224	24.4721

## Formula 3

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	96.4678
	Std. Deviation	15.71900
Most Extreme Differences	Absolute	.220
	Positive	.220
	Negative	-.189
	Kolmogorov-Smirnov Z	.381
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.999

**One-Sample Test**

	Test Value = 69.28897779					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	2.995	2	.096	27.17879	-11.8694	66.2270

## Formula 4

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	N	3
	Mean	129.1110
	Std. Deviation	9.76568
Most Extreme Differences	Absolute	.194
	Positive	.194
	Negative	-.182
	Kolmogorov-Smirnov Z	.336
	Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 124.4767091					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	.822	2	.498	4.63433	-19.6250	28.8936

## Formula 5

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		HARI 21
Normal Parameters <sup>a, b</sup>	N	3
	Mean	15.0445
	Std. Deviation	.78192
Most Extreme Differences	Absolute	.222
	Positive	.222
	Negative	-.189
	Kolmogorov-Smirnov Z	.385
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.998

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**One-Sample Test**

	Test Value = 13.35441161					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
HARI 21	3.744	2	.065	1.69010	-.2523	3.6325

**Lampiran 20. Gambar bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian**



Daun katuk basah



Daun katuk kering



Serbuk daun katuk



Ekstrak daun katuk



Sediaan krim



Uji homogenitas



Moisture balance



uji pH



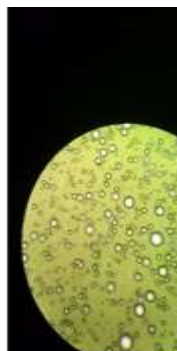
Uji viskositas



Uji daya sebar



Uji tipe krim



Uji tipe krim



Uji stabilitas