

**FORMULASI SEDIAAN KRIM EKSTRAK DAUN ASHITABA  
(*Angelica keiskei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI BASIS TWEEN 80 DAN  
SPAN 80 YANG DIUJI DENGAN  
DPPH**



Oleh :

**Claudhy Fitria Indrawati  
19133817A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2016**

**FORMULASI SEDIAAN KRIM EKSTRAK DAUN ASHITABA  
(*Angelica keiskei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI BASIS TWEEN 80 DAN  
SPAN 80 YANG DIUJI DENGAN  
DPPH**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai*

*Derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)*

*Program Studi S1-Farmasi pada Fakultas Farmasi*

*Universitas Setia Budi*



**Oleh :**

**Claudhy Fitria Indrawati  
19133817 A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2016**

**PENGESAHAN SKRIPSI**  
Berjudul

**FORMULASI SEDIAAN KRIM EKSTRAK DAUN ASHITABA (*Angelica keiskei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN VARIASI KONSENTRASI BASIS TWEEN 80 DAN SPAN 80 YANG DIUJI DENGAN DPPH**

Oleh :  
**Claudhy Fitria Indrawati**  
19133817 A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada Tanggal : 27 Desember 2016

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi



Dekan

Prof. Dr. R. A. Oetari, SU, MM, M. Sc., Apt

Pembimbing

Ilham Kuncahyo, M. Sc., Apt

Pembimbing Pendamping

Reslely Harjanti, M. Sc., Apt

Penguji :

1. Sunarti, S. Farm, M. Sc., Apt
2. Dr. Ana Indrayati, M, Si
3. Vivin Nopiyanti, M. Sc., Apt
4. Dra. Suhartinah, M. Sc., Apt

1.  .....
2.  .....
3.  .....
4.  .....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang Utama dari Segalanya....

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.

*Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi*

### **Mama dan Papa tercinta,,**

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada mama dan papa yang telah memberikan rasa kasih sayangnya, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membahagiakan mama dan papa karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih.

### **Kakaku tersayang**

Untuk mas Frisma Cahya Nugraha, tiada yang paling mengharukan saat berkumpul bersama kalian, walau sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tidak akan bisa tergantikan. Terimakasih doa, dukungan dan semangat yang telah diberikan kepadaku, hanya karya kecil ini yang dapat kupersembahkan. Maaf selalu bikin marah dan kesal.

### **Sahabat ku yang ku kasihi**

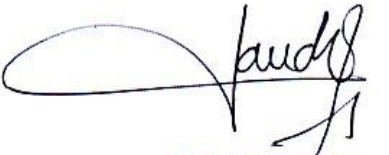
Untuk yang teristimewa Dhini Jiwa Rahmadhani dan Mei Magdayanti Fristy Bee, tiada yang paling membahagiakan selain berkumpul bercanda tertawa dengan kalian. Terimakasih untuk supportnya. Terimakasih untuk canda tawa yang selalu kalian berikan. Maaf hanya karya kecil ini yang bisa kuberikan kepada kalian sahabatku. Sukses selalu untuk kita semua. Aku akan merindukan saat-saat kita bersama berbagi canda dan tawa sahabatku,,

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil dari pekerjaan saya sendiri sehingga belum ada karya yang pernah diajukan agar mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan menurut sepengetahuan saya belum ada karya atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis dalam naskah ini yang merujuk pada daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun secara hukum apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/ karya ilmiah/skripsi orang lain.

Surakarta, Desember 2016



Claudhy Fitria Indrawati

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Ashitaba (*Angelica keiskei*) sebagai Antioksidan dengan Variasi Konsentrasi Basis Tween 80 dan Span 80 yang Diuji dengan DPPH”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm.) di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

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

1. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Ibu Prof. Dr. R. A. Oetari, SU, MM, M. Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Bapak Ilham Kunchahyo, M. Sc., Apt., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Reslely Harjanti, M. Sc., Apt., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Sunarti, S. Farm, M. Sc., Apt., selaku ketua penguji yang telah banyak membantu dalam memberi banyak saran.

6. Ibu Ana Indrayati, Dr, M, Si., selaku penguji dua yang juga telah banyak membantu dalam memberi saran.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang sudah membantu dalam memberikan ilmu kepada penulis.
8. Kepala dan staff laboratorium Universitas Setia Budi yang sudah membantu penulis pada pelaksanaan praktikum.
9. Staff perpustakaan Universitas Setia Budi yang memberikan fasilitas perpustakaan.
10. Dhini Jiwa Rahmadhani dan Mei Magdayanti Fristy Bee sahabat terbaik dan terhebat yang tak kenal lelah sudah membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman- teman S1 Farmasi angkatan 2013, teman-teman FSTOA dan semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat serta menambah pengetahuan di bidang Farmasi.

Surakarta, Desember 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Kegunaan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tanaman Ashitaba.....	6
1. Sistematika tanaman.....	6
2. Nama lain .....	6
3. Deskripsi.....	7
4. Morfologi tanaman .....	7
5. Kandungan kimia .....	8
5.1 Alkaloid.....	8
5.2 Saponin .....	8
5.3 Flavonoid .....	8
5.4 Glikosida.....	9
5.5 Tanin .....	9
5.6 Polifenol.....	9
6. Khasiat.....	9
7. Kadar .....	10



B.	Simplisia.....	10
1.	Pengertian simplisia .....	10
2.	Penggolongan simplisia.....	10
2.1	Simplisia nabati.....	10
2.2	Simplisia hewani .....	11
2.3	Simplisia pelikan.....	11
3.	Pengumpulan simplisia.....	11
C.	Ekstrak.....	11
1.	Pengertian ekstrak .....	11
2.	Penggolongan ekstrak.....	11
2.1	Ekstrak cair ( <i>Extractum liquidum</i> ).....	11
2.2	Eksrak kental ( <i>Extractum spissum</i> ).....	12
2.3	Ekstrak kering ( <i>Extractum siccum</i> ).....	12
3.	Metode ekstraksi.....	12
3.1	Maserasi .....	12
3.2	Perkolasi.....	13
3.3	Soxhletasi .....	13
3.4	Refluks .....	14
D.	Krim .....	14
1.	Pengertian krim .....	14
2.	Tipe krim .....	15
2.1	Krim tipe air dalam minyak (A/M).....	15
2.2	Krim tipe minyak dalam air (M/A).....	15
3.	Pembuatan krim.....	16
3.1	Emulgator.....	16
3.2	Humektan .....	18
3.3	Larutan dapar ( <i>buffer</i> ).....	18
3.4	Pengawet .....	18
E.	Antioksidan .....	19
1.	Pengertian antioksidan .....	19
2.	Fungsi antioksidan.....	19
3.	Penggolongan antioksidan.....	20
3.1	Antioksidan alami .....	20
3.2	Antioksidan sintetik .....	20
3.3	Antioksidan primer .....	21
3.4	Antioksidan sekunder.....	21
3.5	Antioksidan tersier .....	21
4.	Uji aktivitas antioksidan.....	21
4.1	Uji DPPH .....	21
4.2	Pengujian dengan sistem linoleat-tiosianat.....	22
4.3	Pengujian dengan sistem $\beta$ -karoten .....	22
F.	Radikal bebas .....	23
1.	Pengertian radikal bebas.....	23
2.	Sumber radikal bebas .....	23
G.	DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl).....	24
H.	Spektrofotometer UV-Vis .....	25

I.	Monografi Bahan .....	26
1.	Setil alkohol.....	26
2.	Asam stearat. ....	26
3.	Lanolin anhidrat. ....	26
4.	Propilenglikol. ....	27
5.	Tween 80 (Polisorbat 80). ....	27
6.	Span 80 (Sorbitan 80).....	28
7.	Aquadest.....	28
8.	Minyak mawar.....	28
J.	Landasan Teori.....	29
K.	Hipotesis.....	31
 BAB III METODE PENELITIAN.....		 32
A.	Populasi dan Sampel .....	32
B.	Variabel Penelitian .....	32
C.	Bahan dan Alat .....	34
D.	Jalannya Penelitian.....	35
1.	Determinasi tanaman ashitaba.....	35
2.	Pengumpulan bahan .....	35
3.	Pembuatan serbuk.....	35
4.	Pemeriksaan sifat fisik serbuk.....	35
4.1	Pemeriksaan organoleptis .....	35
4.2	Penetapan kadar lembab .....	35
5.	Pembuatan ekstrak daun ashitaba.....	36
6.	Pemeriksaan fisik ekstrak daun ashitaba .....	36
6.1	Pemeriksaan organoleptis .....	36
7.	Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba.....	36
7.1	Flavonoid .....	36
7.2	Alkaloid.....	36
7.3	Saponin .....	37
8.	Formulasi krim antioksidan ekstrak daun ashitaba .....	37
9.	Pembuatan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	37
10.	Pengujian stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	38
10.1	Uji homogenitas krim .....	38
10.2	Uji organoleptis krim .....	38
10.3	Uji viskositas.....	39
10.4	Uji daya sebar krim.....	39
10.5	Uji daya lekat krim.....	39
10.6	Uji tipe krim.....	40
10.7	Uji pH krim .....	40
11.	Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun ashitaba..	40
11.1	Pembuatan larutan stok DPPH 0,4mM .....	40
11.3	Pembuatan larutan stok krim ekstrak daun ashitaba .....	41
11.4	Pembuatan larutan stok rutin .....	41
11.5	Pembuatan larutan stok krim rutin.....	41

11.6	Penentuan panjang gelombang maksimum.....	41
11.7	Penentuan <i>operating time</i> (OT). .....	42
11.8	Uji aktivitas penangkapan radikal bebas.....	42
E.	Analisis Hasil .....	42
F.	Skema Jalannya Penelitian .....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		46
1.	Determinasi tanaman ashitaba.....	46
2.	<i>Angelica keiskei</i> (Miq.) Khoidz.....	46
3.	Pembuatan serbuk ashitaba .....	47
4.	Pemeriksaan serbuk ashitaba.....	48
4.1	Pemeriksaan organoleptis .....	48
5.	Pembuatan ekstrak daun ashitaba.....	49
6.	Pemeriksaan sifat fisik ekstrak daun ashitaba .....	49
6.1	Pemeriksaan organoleptis .....	49
7.	Pengujian stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	51
7.1	Uji homogenitas .....	51
7.2	Uji organoleptis.....	52
7.3	Uji viskositas.....	52
7.4	Uji daya sebar .....	54
7.5	Uji daya lekat .....	56
7.6	Uji tipe krim.....	57
7.7	Uji pH krim .....	58
8.	Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun ashitaba..	58
8.1	Penentuan panjang gelombang maksimum.....	58
8.2	Penentuan <i>operating time</i> (OT). .....	59
8.3	Uji aktivitas penangkapan radikal bebas.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		63
A.	Kesimpulan .....	63
B.	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....		64
LAMPIRAN.....		67

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Ashitaba ( <i>Angelica keiskei</i> ) (JBSL. 2009).....	6
Gambar 2. Skema pembuatan serbuk dan ekstrak daun ashitaba. ....	43
Gambar 3. Skema pembuatan sediaan krim ekstrak daun ashitaba. ....	44
Gambar 4. Skema pengujian stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan.....	45
Gambar 5. Hasil viskositas krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	53
Gambar 6. Hasil daya sebar krim antioksidan ekstrak daun ashitaba hari pertama.....	55
Gambar 7. Hasil daya sebar krim antioksidan ekstrak daun ashitaba hari ke-21. ....	55
Gambar 8. Hasil daya lekat krim antioksidan ekstrak daun ashitaba .....	56
Gambar 9. Reaksi peredaman rutin terhadap radikal DPPH .....	61

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Daun Ashitaba dengan Variasi Konsentrasi Basis Tween 80 dan Span 80.....	37
Tabel 2. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk ashitaba .....	48
Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk ashitaba .....	48
Tabel 4. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun ashitaba .....	50
Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba.....	50
Tabel 6. Hasil homogenitas sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba....	51
Tabel 7. Hasil organoleptis sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	52
Tabel 8. Uji viskositas krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	53
Tabel 9. Uji daya sebar krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	54
Tabel 10. Hasil uji daya lekat krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	56
Tabel 11. Uji tipe krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	57
Tabel 12. Uji pH krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.....	58
Tabel 13. Hasil pengukuran absorbansi maksimal pada panjang gelombang 515nm .....	59
Tabel 14. Hasil aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak daun ashitaba.....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat keterangan determinasi .....	67
Lampiran 2. Dokumentasi praktikum .....	68
Lampiran 3. Perhitungan pembuatan serbuk ashitaba .....	71
Lampiran 4. Perhitungan penetapan kadar lembab serbuk ashitaba .....	72
Lampiran 5. Perhitungan pembuatan ekstrak daun ashitaba.....	73
Lampiran 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba.....	74
Lampiran 7. Data hasil uji stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba .....	75
Lampiran 8. Penimbangan DPPH dan pembuatan larutan stok .....	77
Lampiran 9. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC <sub>50</sub> .....	89
Lampiran 10. Penentuan <i>operatting time</i> .....	100
Lampiran 11. Penentuan panjang gelombang maksimum .....	101
Lampiran 12. Tabel probit .....	102
Lampiran 13. Uji statistik <i>Kolmogorof-Smirnov</i> , analisis <i>One Way Anova</i> .....	103

## INTISARI

**INDRAWATI, C.F., 2016, FORMULASI SEDIAAN KRIM EKSTRAK DAUN ASHITABA (*Angelica keiskei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN VARIASI KONSENTRASI BASIS TWEEN 80 DAN SPAN 80 YANG DIUJI DENGAN DPPH, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Ashitaba (*Angelica keiskei*) adalah salah satu jenis tanaman obat yang mengandung *chalcone* yang termasuk golongan senyawa flavonoid. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa tanaman ashitaba dapat digunakan sebagai sumber antioksidan, terutama bagian daun karena kemampuannya dalam menangkap radikal bebas cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada formula masing-masing formula krim terhadap penggunaan variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80 dan stabilitas fisik krim.

Ekstrak daun ashitaba diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Krim dibuat dalam 5 formula dimana formula 1, 2, 3, 4, dan 5 masing-masing konsentrasi basis tween 80 dan span 80 berturut-turut 4,065:0,935; 4,205:0,795; 4,345:0,655; 4,486:0,514; 4,626:0,374. Aktivitas antioksidannya diuji dengan metode DPPH, serta diamati stabilitas fisiknya yang meliputi organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, pH, dan tipe krim.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim ekstrak daun ashitaba berbagai formula memiliki homogenitas yang baik. Semakin tinggi konsentrasi tween 80 menghasilkan nilai viskositas dan daya lekat yang semakin kecil, tetapi daya sebar semakin besar. Nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun ashitaba adalah 43,152 ppm. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daun ashitaba adalah 43,152 ppm. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak dalam krim menunjukkan  $IC_{50}$  formula 1, 2, 3, 4, dan 5 berturut-turut adalah 134,344 ppm, 64,565 ppm, 31,117 ppm, 71,450 ppm, dan 35,156 ppm. Hasil uji menunjukkan krim formula 3 adalah krim dengan aktivitas antioksidan paling tinggi.

Kata kunci : Ekstrak daun ashitaba, krim, uji stabilitas fisik, uji aktivitas antioksidan.

## ABSTRACT

**INDRAWATI, C.F., 2016 FORMULATION OF ASHITABA LEAF (*Angelica keiskei*) EXTRACT CREAM STOCKS AS ANTIOXIDANT WITH VARIOUS CONCENTRATION BASE OF 80 TWEEN AND 80 SPAN BY DPPH TEST, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.**

Ashitaba (*Angelica keiskei*) is a kind of medical plants containing chalcone, a flavonoid belonged compound. The phytochemical screening showed that ashitaba plant, especially its leaves, can be used as sources of antioxidant, because of their quite high abilities to capture free radicals. This research aimed to determine the antioxidant activity in each cream formula using various concentration base of 80 tween and 80 span and the cream physical stability.

Ashitaba leaf extract was obtained by maceration method using 70% ethanol. The cream was made in 5 formulas wherein formula 1, 2, 3, 4, and 5 respectively consisted concentration base of 80 tween and 80 span in 4,065:0,935; 4,205:0,795; 4,345:0,655; 4,486:0,514; 4,626:0,374. The antioxidant activity was tested with DPPH and the physical stability comprising organoleptic, homogeneity, dispersive power, adhesion, viscosity, pH, and the type of cream was observed as well.

The research resulted in ashitaba leaf extracted cream in various formulas had good homogeneity. The higher the concentration of 80 tween, the smaller the viscosity and adhesion were, and the higher the scattering power was. The ashitaba leaf extract IC<sub>50</sub> value was 43.152 ppm. The result of the antioxidant activities of extracts in the cream showed that the IC<sub>50</sub> value of formula 1, 2, 3, 4, and 5 respectively were 134.344 ppm, 64.565 ppm, 31.117 ppm, 71.450 ppm, and 35, 156 ppm. The test resulted in the 3 formula cream was the highest antioxidant activity cream.

Keywords : ashitaba leaf extract, cream, physical stability test, antioxidant activity test.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Senyawa antioksidan ini akan menyerahkan satu atau lebih elektronnya kepada radikal bebas sehingga dapat menghentikan kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Didalam tubuh terdapat mekanisme antioksidan atau antiradikal bebas secara endogenik, tetapi bila jumlah radikal bebas dalam tubuh berlebih maka dibutuhkan antioksidan yang berasal dari luar tubuh (eksogenik) (Pratiwi *et al.* 2006).

Beberapa jenis antioksidan yang diijinkan dalam makanan baik dari jenis antioksidan sintetis maupun alami. Antioksidan sintetis yang diproduksi secara reaksi kimia dianggap kurang aman (Sarastani *et al.* 2002) dan dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis, sehingga penggunaan antioksidan alami mengalami peningkatan dan dipandang lebih aman karena diperoleh dari ekstrak bahan alami (Amarowich *et al.* 2000 dalam Rohman dan Riyanto 2005).

Ashitaba (*Angelica keiskei*) adalah salah satu jenis tanaman obat, merupakan tanaman introduksi yang belum banyak dikenal di Indonesia sedangkan di Jepang tanaman ashitaba dikonsumsi sebagai sayuran yang populer di Jepang. Menurut Ogawa *et al.* (2005) ashitaba memiliki kemampuan sebagai antihipertensi dan antistroke. Batang, daun maupun umbi tanaman ashitaba jika dipotong akan mengeluarkan getah berwarna kuning disebut *chalcone* yang

termasuk golongan senyawa flavonoid. Menurut Wicaksono dan Syafirudin (2003) efek antioksidan ashitaba melebihi anggur, teh hijau maupun kedelai, yang berfungsi menjaga organ tubuh dan kerusakan sel akibat radikal bebas serta memperlambat proses penuaan.

Berdasarkan penelitian Sembiring dan Manoi (2011), untuk menghasilkan aktivitas penangkapan radikal bebas sebesar 50% dibutuhkan ekstrak daun ashitaba sebanyak 38,00 ppm, batang 390,98 ppm dan umbi 780,65 ppm. Hasil skrining fitokimia daun, batang dan umbi secara kualitatif menunjukkan bahwa tanaman ashitaba mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, saponin, flavonoid, triterfenoid dan glikosida cukup kuat. Khusus pada daun terdapat senyawa kimia golongan tanin paling kuat yang disebut juga dengan polifenol (Sembiring dan Manoi 2011), sesuai pendapat Robinson (1995) kelompok senyawa tanin dan fenolik dapat berperan sebagai sumber antioksidan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa tanaman ashitaba dapat digunakan sebagai sumber antioksidan, terutama bagian daun karena kemampuannya dalam menangkap radikal bebas cukup tinggi.

Bentuk sediaan krim dipilih karena memiliki beberapa sifat yang disukai seperti memiliki tekstur yang lembut, mudah dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengiritasi kulit dan memiliki stabilitas yang baik. Krim juga berfungsi sebagai bahan pembawa substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai bahan pelumas untuk kulit dan sebagai pelindung kulit (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

Krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi yang mengandung air tidak kurang dari 60% yang dimaksudkan untuk pemakaian luar (Anonim 1979). Krim yang baik memiliki tekstur yang lembut, mudah dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengandung mikroba patogen, tidak mengiritasi kulit, tidak mengandung pewarna atau bahan-bahan tambahan yang dilarang oleh undang-undang, bila mengandung zat aktif maka dapat melepaskan zat aktifnya, memiliki stabilitas yang baik (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

Berdasarkan penelitian Ermina Pakki (2009), krim dengan emulgator tween 80 dan span 80 dengan konsentrasi 5% merupakan krim yang paling stabil secara fisika, hal ini kemungkinan disebabkan karena kombinasi tween 80 dan span 80 dengan konsentrasi 5% dapat menghasilkan lapisan antarmuka yang kompleks dan rapat yang tidak dipengaruhi siklus suhu pada kondisi dipercepat. Penggunaan kombinasi Tween 80 dan Span 80 dengan konsentrasi yang berbeda akan menghasilkan nilai HLB yang bervariasi, perbedaan nilai HLB pada setiap proporsi disebabkan karena penambahan Tween 80. Nilai HLB semakin rendah dapat menaikkan tegangan antar muka. Nilai HLB memberi kemungkinan, untuk menandakan tensid menurut sifat-sifat amfilnya dan untuk mengklasifikasi tujuan penggunaannya yang sesuai (Voigt 1984).

Kestabilan suatu zat merupakan suatu yang harus diperhatikan dalam membuat suatu formulasi sediaan farmasi. Hal ini penting mengingat suatu sediaan biasanya diproduksi dalam jumlah yang besar dan memerlukan waktu

yang cukup panjang untuk sampai ke tangan konsumen. Oleh karena itu sediaan tersebut juga perlu diuji kestabilannya sesuai prosedur yang telah ditentukan. Sediaan krim yang stabil yaitu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama masa periode penyimpanan dan penggunaan yaitu sifat dan karakteristiknya tetap sama dengan yang dimiliki saat dibuat. Adanya zat aktif diperkirakan mempengaruhi kestabilan fisik dari setiap formula yang dibuat (Rosmala, Effionora dan Yunita 2014).

Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas dengan menggunakan metode DPPH (*1-1 difenil-2-pikrilhidrazil*). Metode DPPH ini memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. Pengujian metode DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517nm yang diikuti reaksi reduksi oleh senyawa antioksidan (Pokorny *et al.* 2001).

## **B. Perumusan Masalah**

Perumusan pada penelitian ini adalah :

Pertama, pada formulasi yang manakah sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) dengan penggunaan variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80 yang mempunyai aktivitas paling baik terhadap antioksidan secara DPPH?

Kedua, apakah terdapat perbedaan stabilitas fisik pada masing-masing formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Pertama, untuk mengetahui formulasi sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) dengan penggunaan variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80 yang mempunyai aktivitas paling baik terhadap antioksidan secara DPPH.

Kedua, untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan stabilitas fisik pada masing-masing formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*).

### **D. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan kepada bidang industri farmasi untuk dapat memanfaatkan daun ashitaba (*Angelica keiskei*) yang dapat dibuat sebagai kosmetik tradisional dan memberikan alternatif krim yang kaya akan antioksidan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Ashitaba**

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

Kedudukan tanaman ashitaba (*Angelica keiskei*) dalam sistematika tumbuhan menurut Soepomo (1997) sebagai berikut :

Divisi : Plantae  
Sub Divisi : Angiospermae  
Kelas : Eudicotyledonae  
Bangsa : Apiales  
Suku : Apiaceae  
Marga : *Angelica*  
Jenis : *Angelica keiskei*



**Gambar 1. Tanaman Ashitaba (*Angelica keiskei*) (JBSL, 2009).**

##### **2. Nama lain**

Tanaman Ashitaba (*Angelica keiskei*) adalah salah satu tanaman obat asli Jepang yang dikenal sebagai “Harta Karun” dan “Raja Sayur Mayur”. Ashitaba juga dikenal sebagai jamu-jamuan “Umur Panjang”. Daya hidupnya yang kuat,

bila dipetik daunnya hari ini maka daun muda yang baru akan bertunas esok harinya (*tomorrow's leaf*). Ashitaba juga dikenal dengan sebutan “Daun Malaikat” karena kemampuannya menyembuhkan berbagai penyakit. Seledri jepang adalah nama ashitaba di Indonesia (Nagata *et al.* 2007).

### **3. Deskripsi**

Susunan tulang daun tanaman ashitaba ada dua macam, yaitu menjari dan menyirip, ini dilihat dari dua sudut pandang yang berbeda, pertama jika dilihat dari bagian tempat melekatnya daun tanaman tersebut tulang daunnya menjari, sedangkan daun ashitaba dikatakan sebagai susunan tulang daun menyirip karena pada helaian dari hasil torehan daun tersebut tulang daunnya tersusun menyirip. Daun ashitaba yang masih muda berwarna hijau kekuningan sehingga daun yang sudah dewasa berwarna hijau tua. Tepi daun ashitaba yaitu bergerigi dengan duri berwarna putih yang tidak terlalu keras dan kaku (Soepomo 1997).

### **4. Morfologi tanaman**

Ashitaba merupakan suatu jenis tanaman tahunan yang abadi. Ashitaba tumbuh dengan baik di daerah dataran tinggi dengan jenis tanah yang cukup lembab. Ashitaba termasuk tanaman monokotil dan termasuk lengkap yang terdiri dari pelepah (upih), tangkai dan helaian. Daun ashitaba termasuk daun majemuk karena mulai pelepah sampai ujung tangkai daun tumbuh anak daun yang berjumlah 3 atau lebih. Anak daun ashitaba mempunyai anak tangkai yang seolah-olah seperti tangkai daun untuk daun yang melekat padanya. Ujung daun ashitaba meruncing dengan pangkal daun yang tumpul (Soepomo 1997).

## 5. Kandungan kimia

Hasil skrining fitokimia daun, batang dan umbi secara kualitatif menunjukkan bahwa tanaman ashitaba mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, saponin, flavonoid, triterfenoid dan glikosida cukup kuat. Khusus pada daun terdapat senyawa kimia golongan tanin paling kuat yang disebut juga dengan polifenol (Sembiring dan Manoi 2011). Unsur mineral pada tanaman ashitaba meliputi posfor, kalium, natrium, kalsium dan zat besi.

**5.1 Alkaloid.** Alkaloid pada umumnya merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Kelarutan alkaloid dalam farmasi sangat penting terutama pada perbedaan kelarutan antara alkaloid bebas dan garamnya yang terkait dengan isolasi dari bahan tumbuhan. Alkaloid bebas umumnya sedikit larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik, sedangkan garamnya kenalikannya (Trease dan Evans 1989).

**5.2 Saponin.** Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat memberikan busa bila dikocok dalam air, pada konsentrasi rendah sering menghemolisis sel darah merah. Pembentukan busa yang stabil sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau pada waktu memekatkan ekstrak tumbuhan merupakan bukti terpercaya akan adanya saponin (Harborne 1987). Saponin larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter (Robinson 1995)

**5.3 Flavonoid.** Flavonoid adalah senyawa yang mengandung 15 atom karbon dan mempunyai struktur dasar  $C_6-C_3-C_6$ , yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak membentuk cincin ketiga (Harborne 1987). Flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri karena



mekanisme kerjanya dengan merusak permeabilitas mikroorganisme, juga berfungsi sebagai antioksidan (Robison 1995).

**5.4 Glikosida.** Glikosida adalah senyawa yang menghasilkan satu atau lebih gula (glikon) diantara produk hidrolisisnya dan sisanya berupa senyawa bukan gula (aglikon), apabila gula yang terbentuk adalah glukosa maka golongan senyawa itu disebut glukosida, sedangkan bila terbentuk gula lainnya disebut cilikosida. Di alam ada O- glikosida, C-glikosida, N-glikosida, dan S-glikosida.

**5.5 Tanin.** Tanin merupakan sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat yang aktifitasnya mampu mendenaturasi protein dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tanin terhidrolisis biasanya berupa senyawa amorf, higroskopis, berwarna coklat kuning yang larut dalam air (terutama air panas) dan dalam pelarut organik polar tetapi tidak larut dalam pelarut organik nonpolar seperti benzene atau kloroform (Robinson 1995).

**5.6 Polifenol.** Polifenol memiliki tanda khas yaitu memiliki gugus fenol dalam molekulnya. Zat ini sering terdapat dalam bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar (Harborne 1987).

## 6. Khasiat

Daun ashitaba mengandung alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, glikosida, dan steroid (Sembiring dan Manoi 2011). Menurut Sigurdsson *et al.* (2005) ekstrak daun *Angelica archangelica* mempunyai aktivitas sebagai antitumor, kanker (paru- paru dan kulit). Ashitaba memiliki kemampuan sebagai antihipertensi dan antisroke ( Ogawa *et al.* 2005) selain itu ashitaba juga berpotensi sebagai sumber antioksidan (Li *et al.* 2009).

## 7. Kadar

Berdasarkan penelitian Sembiring dan Manoi (2011), hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar sari airnya lebih tinggi dari pada kadar sari alkohol kecuali umbi. Jumlah kadar sari air untuk daun, batang dan umbi secara berturut-turut sebagai berikut 31,5%; 42,58% dan 23,93%, sedangkan kadar sari alkohol untuk daun, batang dan umbi secara berturut-turut sebagai berikut 9,75%; 16,56% dan 10,34%. Hasil ekstraksi diperoleh rendemen ekstrak dari daun, batang dan umbi secara berturut-turut sebagai berikut daun 5,75%; 3,99% dan 3,12%.

## B. Simplisia

### 1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan (Anonim 1989). Umumnya pembuatan simplisia melalui beberapa tahap yaitu pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, sortasi kering, pengepakan, penyimpanan dan pemeriksaan mutu.

### 2. Penggolongan simplisia

Berdasarkan asalnya, simplisia dapat digolongkan menjadi :

**2.1 Simplisia nabati.** Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni (Anonim 1989).

**2.2 Simplisia hewani.** Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Anonim 1989).

**2.3 Simplisia pelikan.** Simplisia pelikan (mineral) adalah simplisia yang berupa bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Anonim 1989).

### **3. Pengumpulan simplisia**

Simplisia yang digunakan adalah simplisia nabati dimana bagian yang digunakan adalah bagian daun dari tanaman ashitaba (*Angelica keiskei*). Daun yang diambil adalah daun yang masih berwarna hijau dan tidak rusak.

## **C. Ekstrak**

### **1. Pengertian ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok diluar pengaruh cahaya matahari langsung (Anonim 1979). Pembuatan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terkandung pada simplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar tinggi dan memudahkan pengaturan dosis zat berkhasiat (Anief 2000).

### **2. Penggolongan ekstrak**

**2.1 Ekstrak cair (*Extractum liquidum*).** Ekstrak cair adalah sediaan cair simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet (Anonim 1995).

**2.2 Ekstrak kental (*Extractum spissum*).** Ekstrak kental adalah sediaan kental yang dibuat dari simplisia yang kemudian diuapkan pelarutnya. Sediaan ini liat dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai 30% (Voigt 1994).

**2.3 Ekstrak kering (*Extractum siccum*).** Ekstrak kering adalah sediaan berbentuk serbuk, dibuat dari sediaan ekstrak tumbuhan melalui penguapan pelarutnya. Sediaan ini konsistensinya kering dan mudah digosokkan, melalui penguapan cairan pengekstraksi dan pengeringan sisanya, akan terbentuk suatu produk yang sebaiknya memiliki kandungan lembab yang tidak lebih dari 5% (Voigt 1994).

### **3. Metode ekstraksi**

Metode ekstraksi ada beberapa macam, antara lain maserasi, perkolasi, soxhletasi dan refluks.

**3.1 Maserasi.** Maserasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya matahari (Wahyu dan Sutriani 2008). Maserasi biasanya dilakukan pada temperatur 15° – 20°C dalam waktu selama 3 hari sampai bahan- bahan yang larut dapat melarut (Ansel 1989).

Metode ini memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan metode maserasi antara lain alat dan cara yang digunakan sederhana, dan dapat digunakan untuk zat yang tahan dan tidak tahan pemanasan, sedangkan kelemahan dari metode ini antara lain banyak pelarut yang digunakan, dan waktu yang dibutuhkan cukup lama (Maretna 2011).

Pembuatan maserasi kecuali dinyatakan lain adalah : Masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam sebuah bejana, dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup, dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, diserkai, diperas, ampas dicuci dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian kemudian dipindahkan dalam bejana tertutup, dibiarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari, dienap tuangkan atau disaring (Anonim 1979).

**3.2 Perkolasi.** Perkolasi merupakan ekstraksi dengan cara mengalirkan pelarut melalui serbuk simplisia. Perkolasi merupakan suatu proses dimana serbuk simplisia yang sudah halus diekstraksi dalam pelarut yang cocok dengan cara melewatkan pelarut perlahan-lahan melalui serbuk simplisia dalam suatu kolom. Simplisia dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus yang disebut perkolator, dan ekstrak yang diperoleh disebut perkolat (Ansel 1989).

Proses mengalirnya pelarut melalui kolom simplisia ke celah keluar ditarik oleh gaya berat cairan dalam kolom, atau pada alat yang lebih canggih tekanan pada kolom dapat ditambah dengan cara meniupkan udara pada lubang masuk, dan pengisapan pada lubang keluar. Proses atau tahapan yang harus dilakukan dalam ekstraksi menggunakan metode perkolasi antara lain persiapan bahan mentah simplisia kering untuk perkolasi (pembuatan serbuk dan pelembaban), pengisian perkolator, proses maserasi, proses perkolasi dan pengumpulan perkolat, dan pengaturan kekentalan dari perkolat sesuai yang dibutuhkan (Ansel 1989).

**3.3 Soxhletasi.** Soxhletasi merupakan proses penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia ditempatkan di dalam selongsong

yang telah dilapisi kertas saring sedemikian rupa, dan cairan penyari dipanaskan dalam labu alas bulat sehingga menguap, dan dikondensasikan oleh kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang jatuh ke dalam selongsong, sehingga akan dapat menyari zat aktif di dalam simplisia. Soxhletasi merupakan metode ekstraksi dengan prinsip sirkulasi. Ekstraksi sempurna ditandai apabila cairan penyari yang ada di dalam selongsong tidak berwarna, atau sirkulasi telah mencapai 20-25 kali (Wahyu dan Sutriani 2008).

**3.4 Refluks.** Refluks merupakan proses penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara memasukkan sampel ke dalam labu alas bulat bersama-sama dengan cairan penyari kemudian dipanaskan. Uap cairan penyari akan terkondensasi pada kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang akan turun kembali menuju labu alas bulat, demikian seterusnya berlangsung secara berkesinambungan sampai penyarian sempurna (Wahyu dan Sutriani 2008).

## **D. Krim**

### **1. Pengertian krim**

Krim merupakan sistem emulsi sediaan semi padat dengan penampilan tidak jernih, berbeda dengan salep yang tembus cahaya. Konsistensi dan sifat rheologisnya tergantung pada jenis emulsinya minyak dalam air atau air dalam minyak, juga tergantung pada sifat zat padat yang terdapat dalam fase internal. Tipe krim yang sering digunakan adalah tipe krim minyak dalam air (M/A), karena mudah dipakai pada kulit dan juga mudah dihilangkan. Krim dapat

digunakan pada kulit dengan luka terbuka, karena bahan pembawa minyak di dalam air cenderung untuk menyerap cairan yang dikeluarkan oleh luka tersebut (Lachman *et al.* 1986).

Krim yang baik memiliki tekstur yang lembut, mudah dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengandung mikroba patogen, tidak mengiritasi kulit, tidak mengandung pewarna atau bahan-bahan tambahan yang dilarang oleh undang-undang, bila mengandung zat aktif maka dapat melepaskan zat aktifnya, memiliki stabilitas yang baik (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

## **2. Tipe krim**

Tipe krim ada dua, yaitu : krim tipe air dalam minyak (A/M) dan krim tipe minyak dalam air (M/A).

**2.1 Krim tipe air dalam minyak (A/M).** Krim tipe A/M, fase air disebut fase internal dan fase minyak disebut fase eksternal. Krim tipe ini digunakan sebagai *emollient* dan *cleansing* (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008). Krim tipe A/M dibuat dengan melebur fase minyak (emulgator dan basis) sambil dilakukan pengadukan yang kontinyu ditambahkan lambat-lambat air yang disimpan pada suhu tertentu ke dalamnya. Bahan obat yang larut air dapat dicampurkan dalam bentuk terlarut pada fase air. Krim tipe A/M pada umumnya stabil. Kandungan air tidak lebih dari 60% karena akan mengalami deformasi (Voigt 1994).

**2.2 Krim tipe minyak dalam air (M/A).** Krim tipe M/A, fase minyak disebut fase internal dan fase air disebut fase eksternal. Krim tipe ini digunakan sebagai basis tercuci (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008). Fase air dan fase

minyak diemulsikan dalam keadaan hangat sambil dilakukan pengadukan kontinyu. Suhu kerja sebaiknya tidak melebihi 70°C. Kemurnian krim tipe ini dapat dijamin dengan penambahan bahan pengawet pada fase air (Voigt 1994).

Krim tipe M/A tidak *occlusive* (tidak meninggalkan lapisan dipermukaan kulit), sebab tidak terbentuk suatu lapisan film yang kontinyu setelah air menguap (jumlah minyak tidak cukup banyak untuk membentuk lapisan film kontinyu). Krim tipe ini juga dapat meningkatkan kelembaban (*moisturizers*) lapisan *stratum corneum*, sehingga juga dapat bersifat *emollient* (melunakkan lapisan kulit), karena adanya bagian lemak/ minyak yang terdapat pada lapisan kulit. Krim tipe ini lebih sering digunakan karena kemudahan dalam aplikasinya (lebih lembut) dan mudah dicuci dan dihilangkan dari permukaan kulit, serta dapat mengandung komponen yang larut atau tidak larut di air (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

### **3. Pembuatan krim**

Krim mempunyai 3 komponen utama (tidak termasuk zat aktif dan zat komponen lain yang mungkin dibutuhkan), yaitu fase air, fase minyak dan emulgator. Krim tipe M/A sering ditambahkan *humectant* dalam formulasinya untuk mencegah hilangnya air akibat penguapan. Bahan lain yang terkadang dibutuhkan dalam memformulasi sediaan krim adalah *stabilizers*, antioksidan, *buffer*, preservatif, pewarna dan pemberi bau (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

**3.1 Emulgator.** Emulgator merupakan bagian dari emulsi yang berfungsi untuk menstabilkan emulsi. Penggunaan atau penambahan emulgator merupakan faktor yang sangat kritis dalam formulasi sediaan krim yang berbasis emulsi,



karena terkait dengan stabilitas sistem emulsi yang terbentuk (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

Emulgator yang sering digunakan dalam formulasi krim adalah surfaktan-surfaktan anionik, kationik, dan nonionik (Anief 2000). Surfaktan menstabilkan emulsi dengan cara menempati antar permukaan antara tetesan dan fase eksternal, dan dengan membuat batas fisik di sekeliling partikel yang akan berkoalesensi. Surfaktan juga mengurangi tegangan antar permukaan antara fase, sehingga meningkatkan proses emulsifikasi selama pencampuran (Anonim 1995).

**3.1.1 Surfaktan anionik.** Bagian yang aktif pada emulgator tipe ini adalah bagian anionnya. Emulgator tipe ini bersifat lebih stabil dalam kondisi asam, sehingga dapat digunakan dalam emulsi dengan pH 4,5-6,5. Surfaktan yang termasuk golongan ini yaitu : sodium lauryl sulfate dan sabun trietanolamin stearate (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

**3.1.2 Surfaktan kationik.** Emulgator kationik jarang digunakan dalam sediaan krim. Hal ini disebabkan karena emulgator tipe ini bersifat iritatif (mengiritasi kulit dan mata) serta inkompaktibel dengan banyak material. Contoh emulgator kationik adalah cetrimide atau CTAB (Cetil trimetil ammonium bromida) (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

**3.1.3 Surfaktan nonionik.** Emulgator jenis ini bersifat tidak terionisasi dalam air, memiliki rentang pH yang lebih baik (asam maupun basa) dan kompaktibel dengan elektrolit baik substansi anionik atau kationik, selain itu surfaktan jenis ini dapat dikombinasikan dengan surfaktan jenis lain. Surfaktan nonionik mempunyai karakteristik HLB (*Hydrophyle-Lipofil Balance*) yaitu suatu

keseimbangan antara gugus hidrofil dan gugus lipofil dalam molekulnya. Angka 7 di dalam HLB adalah harga dimana molekul mempunyai afinitas yang sama terhadap air dan minyak. Angka dibawah 7 menunjukkan bahwa surfaktan lebih bersifat lipofil, sedangkan angka diatas 7 menunjukkan surfaktan lebih bersifat hidrofil. Terbentuknya tipe emulsi sangat ditentukan oleh harga HLB surfaktan yang dipergunakan sebagai emulgatornya. Contoh emulgator nonionik : gliserol, monostearat, etilenglikol stearate, propilenglikol stearate, derivat polietilenoksida (POE), ester dari sorbitan (tween dan span) (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

**3.2 Humektan.** Gliserin, propilenglikol, sorbitol 70% dan polietilenglikol dengan BM yang lebih rendah digunakan sebagai bahan pelembab di dalam krim. Pilihan pelembab tidak hanya berdasarkan laju perubahan kelembaban, tetapi juga atas efeknya terhadap susunan dan viskositas sediaan. Humektan dapat mencegah krim menjadi kering, mencegah pembentukan kerak bila krim dikemas dalam botol, dapat memperbaiki konsistensi dan mutu terhapusnya krim jika digunakan pada kulit sehingga memungkinkan krim dapat menyebar tanpa digosok (Idson dan Lazarus 1986).

**3.3 Larutan dapar (*buffer*).** Larutan dapar (*buffer*) digunakan untuk mengontrol pH sediaan sehingga sesuai dengan pH kulit, yang bertujuan untuk kenyamanan dan keamanan pada saat aplikasi. Pengontrolan pH juga berkaitan dengan kelarutan, stabilitas bahan obat dan efektivitas pengawet (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

**3.4 Pengawet.** Pengawet ditambahkan pada sediaan semipadat untuk mencegah kontaminasi, perusakan dan pembusukan oleh bakteri atau fungi.

Pemilihan bahan pengawet harus memperhatikan stabilitasnya terhadap komponen bahan yang ada dan terhadap wadah, serta pengaruhnya terhadap kulit sebagai tempat aplikasi. Pengawet yang digunakan untuk sediaan semipadat yaitu : senyawa-senyawa ammonium quartener (cetiltrimetil ammonium bromida), senyawa-senyawa merkuri organik (thimerosal), formaldehid, asam sorbit/ kalium sorbet, asam benzoat/ natrium benzoate, paraben (metil/ propil) dan alkohol-alkohol (feniletal alkohol) (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

## **E. Antioksidan**

### **1. Pengertian antioksidan**

Pengertian kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (*electron donor*), secara biologis pengertian antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat (Winarsi 2007).

Sumber antioksidan yang terbaik adalah vitamin A, C, E dan mineral-mineral seperti selenium dan seng, namun dibutuhkan juga antioksidan dari herbal yang cukup berguna sebagai serat. Senyawa sintetis antioksidan yang cukup dikenal adalah BHT (*butylated hydroxyl toluene*) dan BHA (*butylated hydroxyl anysole*) (Hernani dan Rahardjo 2004).

### **2. Fungsi antioksidan**

Fungsi utama antioksidan digunakan untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam

makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan, serta mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi (Hernani dan Rahardjo 2004).

Antioksidan juga berfungsi membantu menghentikan proses perusakan sel dengan cara memberikan elektron pada radikal bebas. Antioksidan akan menetralkan radikal bebas, sehingga tidak mempunyai kemampuan lagi untuk mengambil elektron dari sel atau DNA (Wirawan 2008).

### **3. Penggolongan antioksidan**

Antioksidan digolongkan berdasarkan sumbernya dan berdasarkan mekanisme kerjanya. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibedakan menjadi antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Berdasarkan mekanisme kerjanya antioksidan dibedakan menjadi antioksidan primer, antioksidan sekunder, antioksidan tersier.

**3.1 Antioksidan alami.** Antioksidan alami dapat ditemukan pada sayuran, buah dan tumbuhan berkayu. Herbal tanaman obat mempunyai daya aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan buah dan sayuran. Senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman antara lain berasal dari golongan polifenol, bioflavonoid, vitamin C, vitamin E, betakaroten, katekin dan resveratrol (Hernani dan Rahardjo 2004).

**3.2 Antioksidan sintetis.** Senyawa antioksidan sintetis seperti butilhidroksitoluen (BHT) dan butilhidroksianisol (BHA) telah banyak dimanfaatkan dalam industri makanan dan minuman, namun beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh para ilmuwan telah membuktikan bahwa

antioksidan tersebut mempunyai efek samping yang tidak diinginkan, yaitu berpotensi sebagai karsinogenik terhadap efek reproduksi dan metabolisme, bahkan dalam jangka waktu lama tidak terjamin keamanannya (Hernani dan Rahardjo 2004).

**3.3 Antioksidan primer.** Antioksidan primer bekerja mencegah pembentukan radikal bebas baru dengan cara mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang kurang reaktif, misalnya superoksid dismutase, glutathion peroksidase dan protein pengikat logam.

**3.4 Antioksidan sekunder.** Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang bertindak sebagai pro oksidan, menangkap radikal bebas, mencegah terjadinya reaksi berantai, misalnya vitamin C, vitamin E, betakaroten.

**3.5 Antioksidan tersier.** Antioksidan tersier bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan oleh radikal bebas, misalnya enzim-enzim yang memperbaiki DNA, dan metionin sulfoksida reduktase (Putra 2008).

#### **4. Uji aktivitas antioksidan**

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode, pengujian yaitu :

**4.1 Uji DPPH.** Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan mengukur penangkapan radikal bebas sintetik dalam pelarut organik polar seperti etanol dan metanol (Pokorny *et al.* 2001). Radikal bebas DPPH merupakan senyawa radikal sintetik yang stabil dan memiliki kemampuan untuk mendelokalikasi elektron di seluruh molekulnya (Andriyanto 2008). Radikal DPPH berbeda dari radikal bebas yang lain yaitu tidak mengalami proses

dimerisasi, akibat dari proses delokalisasi elektron, DPPH menimbulkan warna ungu tua dalam pelarut etanol.

**4.2 Pengujian dengan sistem linoleat-tiosianat.** Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara mengukur absorbansi warna merah yang muncul dari kompleks ferri tiosianat ( $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ ) pada panjang gelombang 490nm. Kompleks ferri tiosianat dihasilkan dari reaksi antara ammonium tiosianat dengan ion ferro yang teroksidasi oleh senyawa peroksida. Senyawa peroksida merupakan hasil oksidasi dari asam linoleat, dimana asam linoleat adalah asam lemak yang tidak jenuh dengan dua ikatan rangkap yang mudah teroksidasi. Intensitas warna yang semakin tajam menunjukkan senyawa peroksida yang terbentuk semakin banyak (Pokorny *et al.* 2001).

**4.3 Pengujian dengan sistem  $\beta$ -karoten.** Uji aktivitas antioksidan didasarkan pada pasangan oksidasi  $\beta$ -karoten dan asam linoleat. Aktivitas antioksidan senyawa polifenol ditentukan dengan menghitung kecepatan degradasi sampel yang ditandai dengan pemucatan warna  $\beta$ -karoten. Kecepatan degradasi sampel dihitung berdasarkan kinetik orde pertama, sedangkan aktivitas antioksidan dinyatakan dalam prosentase oksidasi yang dibandingkan dengan blanko.

Pengujian dengan sistem  $\beta$ -karoten-linoleat yaitu pengujian yang berdasarkan pada waktu pemucatan warna  $\beta$ -karoten di dalam sistem emulsi  $\beta$ -karoten- asam linoleat, yang diamati dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 470nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai % penghambatan relatif proses oksidasi  $\beta$ -karoten-asam linoleat oleh sampel terhadap kontrol

(sistem emulsi  $\beta$ -karoten-asam linoleat tanpa ekstrak antioksidan) (Agustiani 1999).

## **F. Radikal bebas**

### **1. Pengertian radikal bebas**

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang sangat reaktif dengan elektron yang tidak memiliki pasangan (Corwin 2007), karena secara kimia molekulnya tidak berpasangan, maka radikal bebas cenderung untuk bereaksi dengan molekul sel tubuh. Beberapa komponen tubuh yang rentan terhadap serangan radikal bebas antara lain DNA, membran sel, protein dan lipid (Putra 2008).

### **2. Sumber radikal bebas**

Radikal bebas terdapat dalam tubuh dengan berbagai cara, tetapi secara umum timbul akibat berbagai proses biokimiawi alam tubuh berupa hasil samping dari proses oksidasi atau pembakaran dalam sel yang berlangsung pada saat bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan, atau ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan, asap rokok, bahan pencemar dan radiasi matahari (Putra 2008).

Sinar Ultra Violet, terutama Ultra Violet B merangsang melanosit memproduksi melanin berlebihan dalam kulit, yang tidak hanya membuat kulit lebih gelap, melainkan juga berbintik hitam. Sinar Ultra Violet A merusak kulit dengan menembus lapisan basal yang menimbulkan kerutan (Putra 2008).

### G. DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)

Metode dengan pereaksi DPPH ini merupakan metode yang cepat, mudah, dan peka untuk digunakan sebagai metode uji aktivitas peredaman radikal bebas selain itu metode DPPH ini dapat digunakan pada sampel yang kecil atau sedikit. DPPH juga merupakan radikal bebas yang stabil dapat digunakan untuk menentukan sifat aktivitas peredaman radikal bebas suatu ekstrak.

DPPH merupakan radikal bebas stabil yang bekerja sebagai radikal penangkap hidrogen. DPPH awalnya dikembangkan untuk mendeteksi metabolit melanin pada urin pasien penderita kanker kulit. DPPH banyak digunakan untuk mendeteksi antioksidan secara umum, dan digunakan sebagai radikal bebas yang dapat memacu kerusakan jaringan dan dipakai sebagai bahan untuk mendeteksi aktivitas penangkapan radikal bebas dari antioksidan. Senyawa antioksidan yang diuji memiliki reaktivitas yang signifikan apabila senyawa tersebut dapat memudarkan warna dari radikal bebas DPPH.

DPPH memiliki bobot molekul sebesar 394,3 dengan rumus molekulnya  $C_{18}H_{12}N_5O_6$ . DPPH memiliki kemurnian yang cukup tinggi yakni >90%. Pemerian bentuk fisik DPPH adalah padatan hitam yang larut dalam dimetilformamide atau etanol. Penyimpanan DPPH ditempat yang terlindung dari cahaya.

DPPH memiliki absorbansi maksimum pada panjang gelombang 517nm. DPPH termasuk zat kimia yang berbahaya, apabila terjadi kontak dengan mata harus segera dibilas dengan air yang banyak. Perlengkapan pelindung yang sesuai harus dikenakan apabila melakukan kontak dengan DPPH. DPPH berbahaya



apabila terhirup, kontak dengan kulit dan apabila tertelan. DPPH menyebabkan iritasi pada kulit dan mata, dan dapat menyebabkan alergi apabila kontak dengan kulit.

## **H. Spektrofotometer UV-Vis**

Spektrofotometer UV-Vis yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan spektra panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer merupakan alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur energi secara relatif bila energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Spektrofotometri adalah suatu metode yang didasarkan pada pengukuran energi cahaya tampak (visibel) atau cahaya ultraviolet (UV) oleh suatu senyawa sebagai fungsi panjang gelombang (Day dan Underwood 2002).

Metode spektrofotometer UV-Vis didasarkan atas absorban sinar tampak oleh suatu larutan berwarna. Oleh karena itu metode ini dikenal juga sebagai metode kolorimetri, karena larutan berwarna saja yang dapat ditentukan dengan metode ini. Senyawa yang tidak berwarna dapat dibuat berwarna dengan mereaksikannya dengan pereaksi yang menghasilkan senyawa berwarna. Metode spektrofotometer memiliki kelebihan, yaitu metode spektrofotometer digunakan secara luas untuk mengidentifikasi dan menganalisis materi organik (Slamet. 1996).

## I. Monografi Bahan

### 1. Setil alkohol.

Setil alkohol mengandung tidak kurang dari 90%  $C_{16}H_{34}O$ , sisanya yaitu kandungan alkohol jenis lain. Zat dengan bobot molekul 242,44 ini berupa serpihan atau granul atau kubus berwarna putih licin yang memiliki bau dan rasa khas lemah. Setil alkohol yang memiliki jarak lebur antara  $45^{\circ}$ - $50^{\circ}$  ini tidak larut dalam air tetapi larut dalam etanol dan eter (Anonim 1995). Angka HLB untuk setil alkohol adalah 15, yang pada konsentrasi 2%-5% digunakan sebagai *emulsifying agent*. Kombinasi setil alkohol dan agen pengemulsi dapat memperbaiki stabilitas emulsi M/A melalui pembentukan barrier yang dapat mencegah *koalesens droplet* (Rowe *et al.* 2009).

### 2. Asam stearat.

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak yang sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat dan asam heksadekanoat. Asam stearat berupa zat padat putih atau kuning pucat yang keras dan mengkilat, menunjukkan susunan hablur yang mirip dengan lemak lilin. Kelarutan asam stearat dalam air yaitu praktis tidak larut, sedangkan dalam etanol 95% dapat larut dalam 20 bagiannya. Titik lebur asam stearat adalah tidak kurang dari  $54^{\circ}C$  (Anonim 1979). Zat ini berfungsi sebagai bahan pengemulsi ketika direaksikan dengan basa atau trietanolamin dan pada sediaan topical hanya digunakan sebesar 1%-2% saja (Rowe *et al.* 2009).

### 3. Lanolin anhidrat.

Lanolin yang memiliki nilai HLB 10 adalah zat serupa lemak yang dimurnikan, diperoleh dari lemak bulu domba *Ovis aries linne* (Familia Bovidae)

yang dibersihkan dan dihilangkan warna dan baunya. Lanolin merupakan masa yang lengket, berwarna kuning. Lanolin tidak larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dingin, larut dalam etanol panas, mudah larut dalam eter dan kloroform. Khasiat lanolin sebagai bahan tambahan (Anonim 1995).

#### **4. Propilenglikol.**

Propilen glikol berupa cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis dan higroskopis. Kelarutan dapat campur dengan air, etanol 95% dan kloroform, larut dalam 6 bagian eter, serta tidak dapat campur dengan minyak. (Anonim 1979). Propilenglikol memiliki sifat yang hampir sama dengan gliserin, tetapi propilenglikol lebih mudah melarutkan berbagai zat bila dibandingkan dengan gliserin. Propilenglikol pada konsentrasi 5%-80% berfungsi sebagai humektan dan emulsifier yang dapat menjadikan krim lebih stabil. (Rowe *et al.* 2009).

#### **5. Tween 80 (Polisorbat 80).**

Tween 80 atau polisorbat 80 termasuk salah satu jenis surfaktan nonionik yang mempunyai nilai HLB 15. Tween 80 adalah hasil kondensasi oleat dari sorbitol dan anhidratnya dengan etilenoksida. Tiap molekul sorbitol dan anhidratnya berkondensasi dengan lebih kurang 20 molekul etilenoksida. Tween 80 berupa cairan kental seperti minyak, jernih, kuning, bau khas asam lemak, mudah larut dalam air, dalam etanol 95%, dalam etil asetat, dan dalam methanol, sukar larut dalam paraffin cair dan dalam biji kapas. Khasiat dan penggunaan sebagai emulgator fase air (Rowe *et al.* 2009).

## **6. Span 80 (Sorbitan 80).**

Sorbitan 80 atau span 80 termasuk salah satu jenis surfaktan nonionik yang mempunyai nilai HLB 4,3. Span 80 merupakan larutan berminyak, tidak berwarna, bau khas asam lemak, dan sebagai *emulsifier* yang berasal dari sorbitan dan asam stearat dan kadang-kadang disebut sebagai lilin sintetis sering digunakan dalam pembuatan produk makanan dan kesehatan. Span 80 praktis tidak larut dalam air tetapi terdispersi ke dalam air dan dapat bercampur dengan alkohol. Span 80 berfungsi sebagai emulgator fase minyak (Rowe *et al.* 2009).

## **7. Aquadest.**

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

## **8. Minyak mawar**

Minyak mawar adalah minyak atsiri bunga mawar yang didapat dari ekstraksi bunga mawar. Dalam bunga mawar terdapat antosian yang merupakan salah satu pewarna alami berwarna kemerah-merahan yang larut dalam air dan tersebar luas di dunia tumbuh-tumbuhan. Antosianin tergolong senyawa flavonoid yang memiliki fungsi sebagai antioksidan alami. Antosianin pigmen warna paling umum pada tumbuhan tingkat tinggi, juga memiliki aktivitas antioksidan. Antosianin mampu menghentikan reaksi radikal bebas dengan menyumbangkan hidrogen atau elektron pada radikal bebas dan menstabilkannya (Madhavi *et al.* 1996).

## J. Landasan Teori

Berdasarkan penelitian Sembiring dan Manoi (2011), hasil skrining fitokimia daun, batang dan umbi secara kualitatif menunjukkan bahwa tanaman ashitaba mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, saponin, flavonoid, triterfenoid dan glikosida cukup kuat. Khusus pada daun terdapat senyawa kimia golongan tanin paling kuat yang disebut juga dengan polifenol. Sesuai dengan pendapat Robinson (1995), kelompok senyawa tanin dan fenolik dapat berperan sebagai sumber antioksidan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa tanaman ashitaba dapat digunakan sebagai sumber antioksidan, terutama bagian daun karena kemampuannya dalam menangkap radikal bebas cukup tinggi (Sembiring dan Manoi 2011).

Penggunaan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) secara langsung dinilai kurang praktis, kurang nyaman dan kurang menarik. Pembuatan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) menjadi sediaan farmasi bentuk krim merupakan salah satu inovasi dalam formulasi yang memungkinkan permasalahan kekurangpraktisan akan dapat diatasi. Bentuk sediaan krim dipilih karena memiliki beberapa sifat yang disukai seperti memiliki tekstur yang lembut, mudah dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengiritasi kulit dan memiliki stabilitas yang baik. Krim juga berfungsi sebagai bahan pembawa substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai bahan pelumas untuk kulit dan sebagai pelindung kulit (Sulaiman dan Kuswahyuning 2008).

Ekstraksi daun ashitaba menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Pelarut yang

digunakan dipilih etanol 70% karena metanol 70% sering dihasilkan suatu hasil bahan aktif yang optimal, sehingga bahan pengotor hanya dalam skala kecil yang turut dalam cairan pengestraksi. Keuntungan lainnya adalah tidak menyebabkan pembengkakan membran sel, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut dan menghambat kerja enzim (Voigt 1984).

Berdasarkan penelitian Ermina Pakki (2009), krim dengan emulgator tween 80 dan span 80 dengan konsentrasi 5% merupakan krim yang paling stabil secara fisika, hal ini kemungkinan disebabkan karena kombinasi tween 80 dan span 80 dengan konsentrasi 5% dapat menghasilkan lapisan antarmuka yang kompleks dan rapat yang tidak dipengaruhi siklus suhu pada kondisi dipercepat. Penggunaan kombinasi Tween 80 dan Span 80 dengan konsentrasi yang berbeda akan menghasilkan nilai HLB yang bervariasi, perbedaan nilai HLB pada setiap proporsi disebabkan karena penambahan Tween 80. Nilai HLB semakin rendah dapat menaikkan tegangan antar muka. Nilai HLB memberi kemungkinan, untuk menandakan tensid menurut sifat-sifat amfifilnya dan untuk mengklasifikasi tujuan penggunaannya yang sesuai (Voigt 1984).

Kestabilan suatu zat merupakan suatu yang harus diperhatikan dalam membuat suatu formulasi sediaan farmasi. Hal ini penting mengingat suatu sediaan biasanya diproduksi dalam jumlah yang besar dan memerlukan waktu yang cukup panjang untuk sampai ke tangan konsumen. Oleh karena itu sediaan tersebut juga perlu diuji kestabilannya sesuai prosedur yang telah ditentukan. Sediaan krim yang stabil yaitu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama masa periode penyimpanan dan penggunaan yaitu sifat dan

karakteristiknya tetap sama dengan yang dimiliki saat dibuat. Adanya zat aktif diperkirakan mempengaruhi kestabilan fisik dari setiap formula yang dibuat (Rosmala, Effionora dan Yunita 2014).

Aktivitas antioksidan krim ekstrak daun ashitaba diukur menggunakan metode dengan pereaksi DPPH. Metode uji DPPH dipilih karena cepat, mudah, dan peka untuk digunakan sebagai metode uji aktivitas peredaman radikal bebas, selain itu metode DPPH ini dapat digunakan pada sampel yang kecil atau sedikit (Hanani *et al.* 2005).

#### **K. Hipotesis**

Hipotesis yang dapat disusun pada penelitian ini adalah :

Pertama, perbedaan variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80 tertentu dalam sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) mempunyai aktivitas paling baik terhadap antioksidan secara DPPH.

Kedua, adanya perbedaan stabilitas fisik pada masing-masing formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Populasi adalah jumlah dari keseluruhan objek yang diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman ashitaba yang diambil dari kebun di lereng Gunung Welirang Desa Ketapanrame Kecamatan Trawas, Mojokerto, Jawa Timur dan sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diteliti dan dianggap bisa mewakili keseluruhan dari populasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ashitaba yang masih hijau dan segar, yang diambil dari tanaman yang masih bagus dan tidak rusak dan formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba dengan berbagai variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80.

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

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

Variabel utama dalam penelitian ini adalah konsentrasi basis tween 80 dan span 80 dalam formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah aktivitas antioksidan sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.

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

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



Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80 dalam formulasi sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba.

Variabel kendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah proses pembuatan krim, kondisi laboratorium beserta peralatan yang digunakan, radikal bebas DPPH, kondisi peneliti dalam penelitian.

Variabel tergantung adalah titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan dalam suatu penelitian. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah stabilitas fisik krim (tipe krim, pH krim, organoleptis, viskositas, daya lekat, daya sebar, homogenitas), aktivitas antioksidan dari krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*).

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

Pertama, daun ashitaba yang dipakai adalah daun yang masih muda dari kebun di lereng Gunung Welirang Desa Ketapanrame Kecamatan Trawas, Mojokerto, Jawa Timur. Di cuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel dalam daun, lalu keringkan dalam oven 45°C selama 2-3 hari, kemudian diserbuk dan diayak dengan ayakan mesh no.40.

Kedua, ekstrak daun ashitaba adalah ekstrak yang diperoleh dari proses maserasi antara ashitaba (*Angelica keiskei*) dengan pelarut etanol 70%.

Ketiga, sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba adalah sediaan krim yang telah diformulasikan dengan variasi konsentrasi basis tween 80 dan

span 80 tertentu yang ada atau tidaknya perbedaan stabilitas fisik pada masing-masing formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*)

Keempat, stabilitas fisik krim adalah sifat-sifat dari krim antioksidan ekstrak daun ashitaba yang akan diuji meliputi keadaan organoleptis, pH, homogenitas, tipe krim, viskositas, daya sebar dan daya lekat krim.

Kelima, aktivitas antioksidan adalah efek yang ditimbulkan dari krim antioksidan ekstrak daun ashitaba yang ditunjukkan dalam persen peredaman radikal DPPH yang dinyatakan dalam  $IC_{50}$ .

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

#### **1. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ashitaba yang masih segar tidak terlalu tua, *cetyl alkohol*, paraffin cair, asam stearat, stearil alkohol, lanolin anhidrat, propilenglikol, tween 80, span 80, oleum rosae, aquadest, DPPH (*1-1 difenil-2-pikrilhidrazil*) dan etanol 70%.

#### **2. Alat**

Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah oven, ayakan mesh 40, blender, mortir, stamper, spektrofotometer UV-Vis, rotary evaporator, chamber, kertas saring, vacuum pump, penangas air, cawan uap, labu ukur, gelas kimia, pipet ukur, erlenmeyer, batang pengaduk, cawan petri, cawan porselin, neraca analitik, autoklaf, viskometer, tabung reaksi, seperangkat alat uji daya sebar, seperangkat alat uji daya lekat, sendok tanduk, kuvet, *moisture balance*, objek glass dan pH stik.

## **D. Jalannya Penelitian**

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

Determinasi tanaman pada tahap ini adalah menetapkan kebenaran sampel daun ashitaba (*Angelica keiskei*) dengan cara mencocokkan ciri dan morfologi tanaman yang akan diteliti dengan kunci determinasi untuk menghindari kesalahan dari tanaman yang digunakan untuk penelitian. Determinasi daun ashitaba ini dapat dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

### **2. Pengumpulan bahan**

Sampel diperoleh dari kebun di lereng Gunung Welirang Desa Ketapanrame Kecamatan Trawas, Mojokerto, Jawa Timur. Sampel berupa daun ashitaba (*Angelica keiskei*) yang masih muda, segar dan tidak rusak.

### **3. Pembuatan serbuk**

Daun ashitaba yang diperoleh disortasi, dicuci dengan menggunakan air mengalir bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada daun, setelah itu di keringkan dalam oven dengan suhu 45°C selama 2-3 hari. Simplisia yang telah kering diserbuk dengan blender kemudian diayak menggunakan ayakan nomor 40 sampai serbuk terayak habis.

### **4. Pemeriksaan sifat fisik serbuk**

**4.1 Pemeriksaan organoleptis.** Pemeriksaan organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, warna, bau dan rasa dari serbuk ashitaba.

**4.2 Penetapan kadar lembab.** Pemeriksaan kadar lembab serbuk ashitaba menggunakan alat *moisture balance*. Prosedur pemeriksaan dilakukan

dengan cara menimbang 2 gram serbuk ashitaba, kemudian dimasukkan ke dalam alat *moisture balance* pada suhu 105°C. Nilai kadar lembab muncul pada alat dalam satuan persen.

## **5. Pembuatan ekstrak daun ashitaba.**

Serbuk sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam botol maserasi dengan pelarut etanol 70% 3750 ml, direndam selama 5 hari kemudian digojog 3 kali sehari. hasil maserasi disaring dengan menggunakan kain flannel steril, setelah itu ampas dipisahkan dengan filtrat kemudian ekstrak yang di dapat dipekatkan diatas waterbath sampai didapatkan ekstrak yang kental.

## **6. Pemeriksaan fisik ekstrak daun ashitaba**

**6.1 Pemeriksaan organoleptis.** Pemeriksaan ini meliputi bentuk, warna, bau dan rasa.

## **7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba**

**7.1 Flavonoid.** Uji flavonoid pada ekstrak ashitaba dilakukan dengan cara menimbang 2 mg ekstrak daun ashitaba dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 10 ml air panas, tambahkan 0,1 gram serbuk Mg, 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol, kemudian dikocok kuat dan dibiarkan memisah. Reaksi positif bila menunjukkan adanya warna merah/ kuning/ jingga pada amil alkohol (Depkes 1978)

**7.2 Alkaloid.** Ekstrak daun ashitaba ditimbang 500 mg dilarutkan dalam 100 ml air panas lalu dipanaskan selama 15 menit, didinginkan dan disaring. Filtrate yang diperoleh disebut larutan A. masukkan larutan A sebanyak 5ml dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan dengan 1,5 ml asam klorida 2%, larutan

dibagi menjadi 3 tabung dan masing-masing sama banyak. Tabung reaksi yang pertama untuk pembandingan. Tabung reaksi kedua ditambah 2 tetes reagent Dragendorf, reaksi positif ditunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat. Tabung reaksi ketiga ditambah 2-4 tetes Mayer, reaksi positif ditunjukkan adanya endapan putih kekuningan (Depkes 1978)

**7.3 Saponin.** Ekstrak daun ashitaba ditimbang sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambah dengan air panas 10 ml, didinginkan lalu dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Reaksi positif akan terbentuk buih stabil setinggi 1 sampai 10 cm, kemudian pada penambahan setetes asam klorida 2N buih tidak hilang (Depkes 1978)

## 8. Formulasi krim antioksidan ekstrak daun ashitaba

**Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Daun Ashitaba dengan Variasi Konsentrasi Basis Tween 80 dan Span 80.**

Bahan	Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)	Formula IV (%)	Formula V (%)
Ekstrak daun ashitaba	10	10	10	10	10
Asam stearat	2	2	2	2	2
Setil alkohol	3	3	3	3	3
Stearil alkohol	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Lanolin anhidrat	2	2	2	2	2
Tween 80	4,065	4,205	4,345	4,486	4,626
Span 80	0,935	0,795	0,655	0,514	0,374
Propilen glikol	10	10	10	10	10
Minyak mawar	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Aquadest	76,3962	76,3962	76,3962	76,3962	76,3962

## 9. Pembuatan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba

Pembuatan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba dimulai dengan melebur masing-masing fase secara terpisah pada suhu 70°C diatas *waterbath*. Fase minyak dibuat dengan melebur lanolin anhidrat, setil alkohol, asam stearat,

stearil alkohol dan span 80. Fase air dibuat dengan melarutkan tween 80 dalam air yang telah dipanaskan hingga 70°C, kemudian ditambah propilenglikol. Krim dibuat dengan mencampurkan fase minyak ke dalam fase air ke dalam mortir hangat kemudian diaduk sampai terbentuk basis krim. Ekstrak kental ashitaba masukkan dalam mortir lalu ditambahkan basis krim sedikit demi sedikit dan diaduk sampai homogen. Tambahkan minyak mawar aduk homogen. Krim yang dihasilkan dikemas dalam wadah yang terlindung dari cahaya, dan disimpan di tempat gelap selama 21 hari.

## **10. Pengujian stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

**10.1 Uji homogenitas krim.** Uji homogenitas krim dilakukan dengan cara melihat keseragaman warna dalam basis yang sudah bercampur secara visual, jika warna krim merata maka diasumsikan krim tersebut homogen. Cara lain untuk menguji homogenitas adalah dengan mengoleskan 0,1 gram sediaan krim pada objek glass, jika tidak ada butiran kasar maka krim dinyatakan homogen. Pengujian homogenitas ini diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al* 2013).

**10.2 Uji organoleptis krim.** Pemeriksaan organoleptis meliputi pemeriksaan konsistensi, warna dan bau dari sediaan krim ekstrak daun ashitaba untuk mengetahui kondisi fisik dari krim. Sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan serta kekentalan yang cukup supaya menimbulkan kenyamanan saat digunakan. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**10.3 Uji viskositas.** Uji viskositas krim dilakukan dengan menggunakan alat viscometer *Cup and Bob*. Bagian *Cup* diisi dengan massa krim yang akan diuji viskositasnya, kemudian alat dinyalakan. Viskositas krim dapat diketahui setelah jarum skala pada viskometer stabil. Pengujian viskositas ini diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**10.4 Uji daya sebar krim.** Uji daya sebar krim dilakukan dengan menggunakan alat *extensometer*. Pengujian diawali dengan menimbang 0,5 gram krim yang akan diuji kemudian letakkan dibagian tengah alat. Kaca penutup ditimbang terlebih dahulu kemudian diletakkan diatas krim dan dibiarkan 1 menit. Diameter krim yang menyebar (panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur lalu ditambahkan beban tambahan sebesar 50 gram, 100 gram, 150 gram dan 200 gram. Setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit dan dilakukan pengujkuran diameter krim yang menyebar seperti sebelumnya. Pengujian daya sebar krim diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**10.5 Uji daya lekat krim.** Uji daya lekat krim dilakukan dengan mengoleskan 0,25 gram krim diatas objek glass yang kemudian ditutup dengan objek glass lain. Kedua objek glass ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, kemudian dipasang pada alat uji. Beban seberat 80 gram dilepaskan dari alat tersebut dan dicatat waktu pelepasan kedua objek glass yang melekat. Pengujian

daya lekat diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**10.6 Uji tipe krim.** Terdapat dua metode pengujian tipe krim yaitu dengan metode pewarnaan dan pengenceran. 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 *methylen blue*. Jika warna biru segera terdispersi homogen ke seluruh bagian krim, maka tipe krim adalah M/A. Pengujian tipe krim pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

**10.7 Uji pH krim.** Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH stik ke dalam sediaan krim dari ekstrak daun ashitaba. Pengukuran pH krim diulangi sebanyak tiga kali tiap formulanya. Pengujian pertama dilakukan di hari pertama krim dibuat, dan diuji kembali pada hari ke-21 setelah pembuatan (Sharon *et al.* 2013).

## **11. Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun ashitaba**

**11.1 Pembuatan larutan stok DPPH 0,4mM.** Serbuk DPPH ditimbang dengan seksama sebanyak 15,8 mg dan dilarutkan dengan metanol sampai tanda batas labu takar 100,0 ml sehingga diperoleh konsentrasi 0,4 mM. konsentrasi 0,4 mM dihitung terhadap BM DPPH sebesar 394,32 g/mol.

**11.2 Pembuatan larutan stok ekstrak daun ashitaba.** Ekstrak kental ditimbang dengan seksama sebanyak 0,100 gram dan dilarutkan dengan metanol



sampai tanda batas labu takar 100,0 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan ekstrak kental konsentrasi 1000 ppm kemudian dibuat 5 seri pengenceran 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 50 ppm dan 80 ppm.

### **11.3 Pembuatan larutan stok krim ekstrak daun ashitaba.**

Menimbang 0,5 gram sediaan krim kemudian larutkan dengan metanol sampai tanda batas labu takar 100,0 ml sehingga diperoleh konsentrasi 5000 ppm. Larutan krim konsentrasi 1000 ppm dibuat beberapa seri pengenceran, yaitu 50 ppm, 100 ppm, 20 ppm, 250 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm.

**11.4 Pembuatan larutan stok rutin.** Rutin ditimbang sebanyak 2 mg kemudian dilarutkan dengan metanol sampai tanda batas labu takar 100,0 ml sehingga diperoleh konsentrasi 20 ppm. Larutan rutin konsentrasi 20 ppm kemudian dibuat 5 seri pengenceran 1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 5 ppm, dan 8 ppm.

**11.5 Pembuatan larutan stok krim rutin.** Krim rutin ditimbang 0,1 gram kemudian dilarutkan dengan metanol sampai batas labu takar 100,0 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan krim rutin konsentrasi 1000 ppm dibuat 5 seri pengenceran 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm.

**11.6 Penentuan panjang gelombang maksimum.** Larutan stok DPPH 0,4 mM diambil sebanyak 1 ml masukkan ke dalam tabu takar 5,0 ml kemudian ditambah larutan uji sampai tanda batas. Campuran dikocok sampai homogen, diinkubasi pada *operating time* dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 450-530nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana larutan sampel memiliki absorbansi yang maksimum (Molyneux 2003).

**11.7 Penentuan *operating time* (OT).** Larutan stok DPPH 0,4 mM diambil sebanyak 1 ml dimasukkan dalam tabu takar 5,0 ml kemudian ditambah larutan uji sampai tanda batas. Penentuan *operating time* dilakukan pada panjang gelombang maksimum DPPH yang telah diperoleh sebelumnya. Interval waktu penentuan *operating time* yaitu dari menit ke-0 sampai didapat absorbansi yang stabil, dan tidak terlihat adanya penurunan absorbansi.

**11.8 Uji aktivitas penangkapan radikal bebas.** Larutan stok yang telah dibuat 5 seri pengenceran masing-masing diambil 4 ml, kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0,4 mM. Campuran diinkubasi selama *operating time* yang diperoleh sebelumnya dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH. Absorbansi blanko dapat diperoleh dengan mengukur absorbansi campuran 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dan 4 ml metanol pada panjang gelombang maksimum DPPH (Sharon *et al.* 2013).

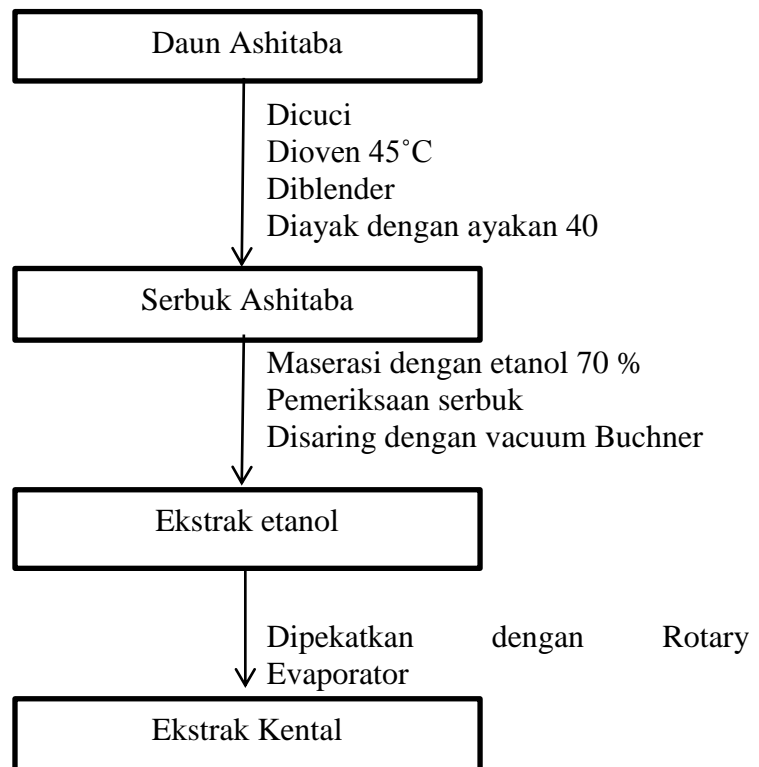
## **E. Analisis Hasil**

Data penelitian yang didapat berupa organoleptis, homogenitas, viskositas, pemeriksaan pH, daya lekat, daya sebar, tipe krim. Data hasil penelitian tersebut dianalisa dengan menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov* dan *One Way Anova* dengan program SPSS.

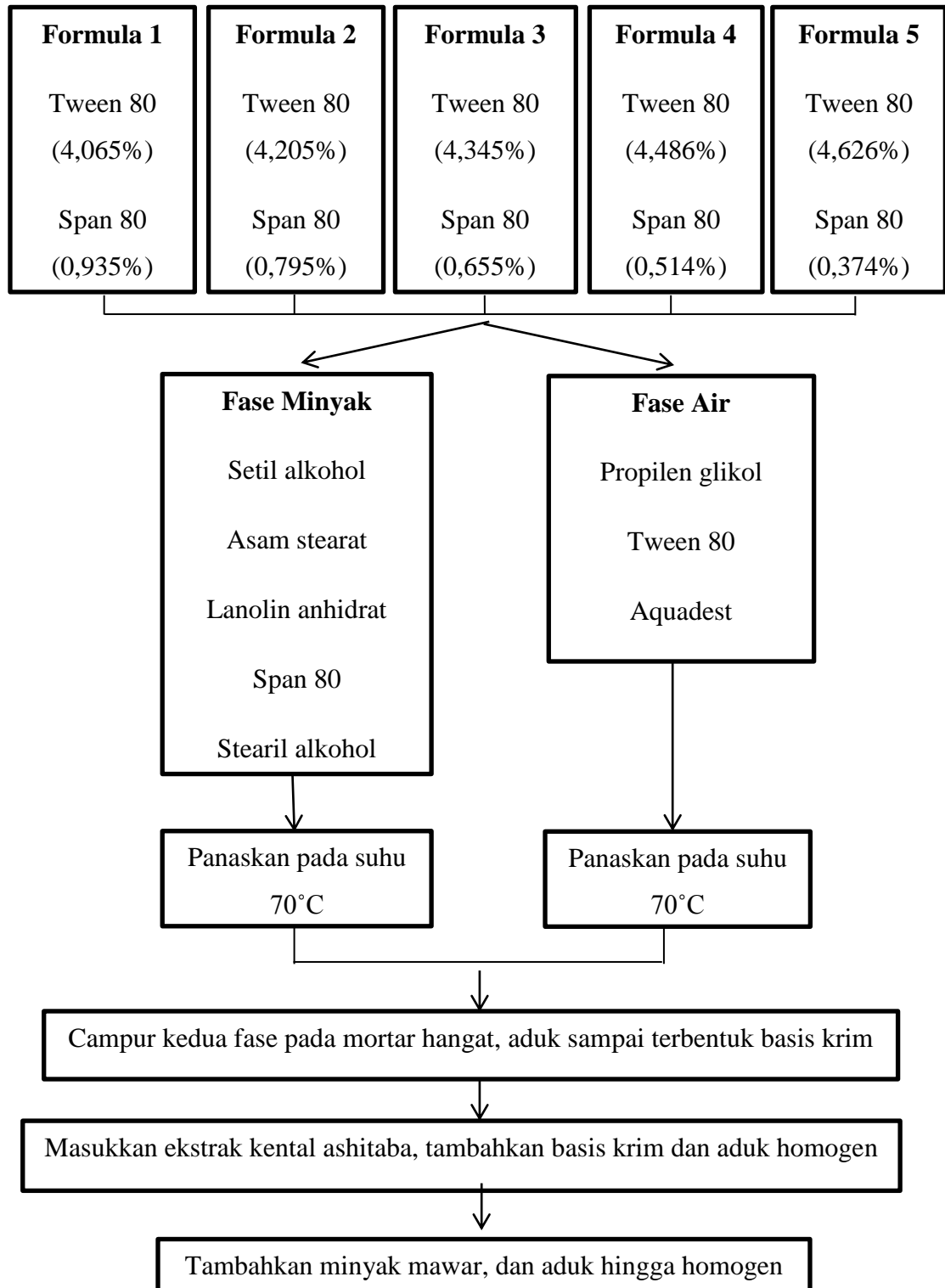
Data aktivitas antioksidan radikal DPPH (%) ekstrak daun maupun krim ekstrak daun ashitaba dihitung dengan metode probit dari persamaan regresi liner dan ditentukan  $IC_{50}$ -nya. Aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Penangkapan (\%)} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \dots (1)$$

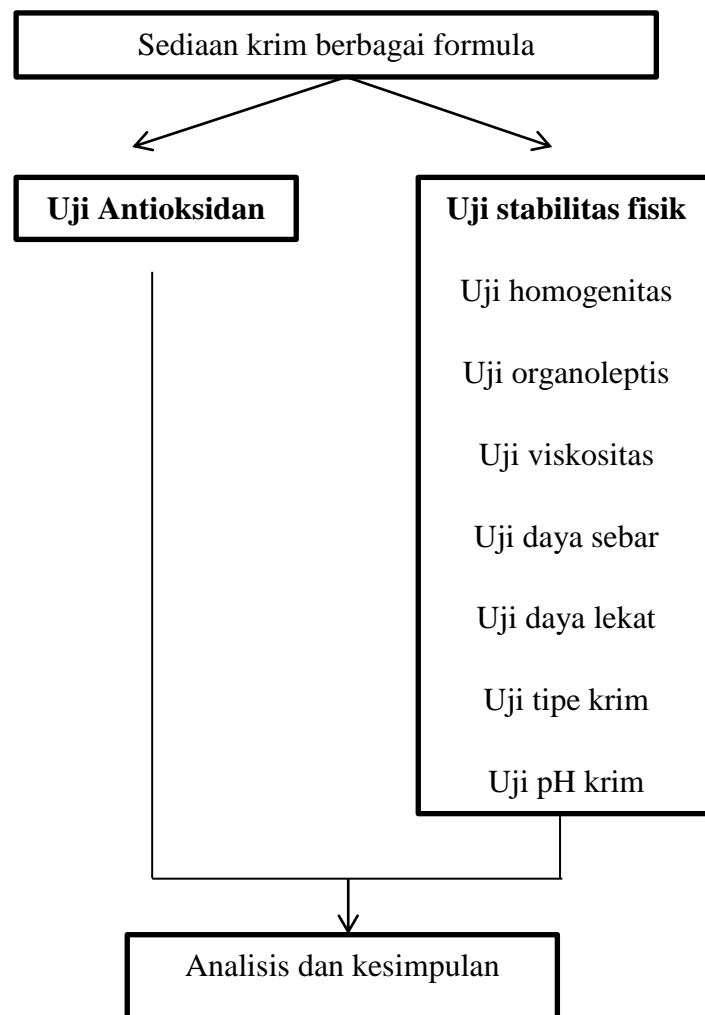
#### F. Skema Jalannya Penelitian



Gambar 2. Skema pembuatan serbuk dan ekstrak daun ashitaba.



Gambar 3. Skema pembuatan sediaan krim ekstrak daun ashitaba.



**Gambar 4. Skema pengujian stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan.**

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Determinasi tanaman ashitaba

Determinasi dilakukan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diambil, mencocokkan ciri morfologis tanaman yang akan diteliti dengan kunci determinasi sehingga dapat menghindari kesalahan pengumpulan bahan. Hasil determinasi telah dilakukan sesuai dengan pustaka C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963; 1965) dan She *et al.* (2005) dan memberikan hasil yang positif bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian adalah benar-benar ashitaba. Hasil determinasi tanaman ashitaba adalah sebagai berikut :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74b-631a. **148. Apiaceae.**

1b-4b-6b-8a-9b-53a-54b-57b-58b-59b-60b. **82. Angelica.**

#### 2. *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz.

Deskripsi tanaman ashitaba adalah sebagai berikut : Habitus : terna, menahun, tegak, tinggi bisa mencapai 0,5 - 1,5 m. Akar : tunggang, bercabang, bentuk cabang akar hampir silindris, putih kotor atau putih kekuningan atau coklat muda. Batang : tumbuh tegak, tidak berkayu, bersegi, beralur dalam, beruas, bercabang, permukaan gundul, berwarna hijau hingga hijau pucat. Daun : majemuk menyirip ganjil, anak daun 3 helai; helaian anak daun bulat telur, panjang 3,5 - 9 cm, lebar 4 - 6 cm, pangkal tumpul hingga membulat, ujung daun

runcing, tepi daun bercangap menyirip hingga berbagi menyirip, tulang daun menyirip, permukaan atas hijau tua mengkilat, permukaan bawah hijau keputih-putihan, jika digerus aromatik; ibu tangkai daun bulat, hijau, gundul, panjang 7,5 - 12 cm; tangkai anak daun bulat, hijau, gundul, panjang 3,5 - 5 cm. Bunga : majemuk berbentuk payung, di ujung, dalam satu payung besar terdapat 20 - 25 bunga payung kecil, dengan panjang tangkai payung 2 - 4 cm, masing-masing bunga payung kecil bertangkai pendek, panjang 2 - 3 mm, masing-masing bunga payung dilindungi oleh daun pembalut (*involukrum*) berwarna hijau; kelopak bunga berbagi 5, berwarna hijau; mahkota berbagi 5, bagian pangkal berlekatan, warna putih kehijauan atau putih kekuningan; benang sari 5, berlepasan; tangkai putik pendek. Surat keterangan determinasi tanaman dapat dilihat pada lampiran 1.

### **3. Pembuatan serbuk ashitaba**

Serbuk ashitaba diperoleh dari daun ashitaba dengan bobot basah 8,25 kg, setelah dikeringkan mempunyai bobot 1,523 kg, rendemen yang didapatkan sebesar 18,46%. Hasil perhitungan pembuatan serbuk ashitaba dapat dilihat pada lampiran 3.

Pembuatan serbuk ashitaba bertujuan untuk memperbesar luas area yang kontak dengan cairan penyari pada proses penyarian nantinya. Pengeringan yang dilakukan pada tahap awal pembuatan serbuk bertujuan untuk mengurangi kadar air agar bakteri dan jamur tidak dapat tumbuh. Pengeringan dijaga pada suhu 45°C di dalam oven apabila lebih dapat terjadi kerusakan pada simplisia.

#### 4. Pemeriksaan serbuk ashitaba

Pemeriksaan serbuk ashitaba meliputi pemeriksaan organoleptis dan penetapan kadar lembab.

**4.1 Pemeriksaan organoleptis.** Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui ciri-ciri makroskopik serbuk ashitaba yang dapat diamati dengan panca indera. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk ashitaba dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk ashitaba**

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk
Warna	Hijau
Bau	Khas ashitaba
Rasa	Khas

Dari hasil pengamatan diatas dapat diketahui bahwa serbuk ashitaba merupakan serbuk yang berwarna hijau dengan bau khas ashitaba, dan rasanya khas.

**4.2 Penetapan kadar lembab.** Hasil penetapan kadar lembab serbuk ashitaba dapat dilihat pada tabel 3 dan data perhitungan kadar lembab serbuk ashitaba terdapat pada lampiran 4.

**Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk ashitaba**

No.	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	Kadar lembab (%)
1.	2,0	1,87	9,5
2.	2,0	1,83	9
3.	2,0	1,84	8,5
Rata-rata±SD			9±0,5

Kadar lembab identik dengan kadar air bila tidak mengandung minyak menguap atau minyak atsiri dan sisa pelarut organik yang dapat menguap. Hasil



penetapan kadar lembab serbuk ashitaba adalah  $9\% \pm 0,5$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa serbuk ashitaba memenuhi persyaratan kadar air simplisia, dimana proses pengeringan dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar air kurang dari 10% (Anonim 1985).

## **5. Pembuatan ekstrak daun ashitaba**

Hasil ekstrak kental yang didapatkan dari 500 gram serbuk adalah 69,53 gram, sehingga diperoleh rendemen sebesar 13,91%. Data perhitungan pembuatan ekstrak daun ashitaba dapat dilihat pada lampiran 5.

Proses ekstraksi ashitaba dalam penelitian ini dilakukan melalui proses maserasi, metode penyarian yang mudah dilakukan, menggunakan alat yang sederhana dan dapat menghindarkan kerusakan senyawa aktif akibat pemanasan. Cairan penyari yang digunakan adalah etanol 70% karena sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan lain yang tidak diperlukan hanya sedikit larut ke dalam cairan penyari. Penguapan ekstrak dilakukan pada suhu rendah ( $30^{\circ}\text{C}$ ) untuk mengurangi kemungkinan terurainya bahan aktif yang tidak stabil terhadap suhu tinggi.

## **6. Pemeriksaan sifat fisik ekstrak daun ashitaba**

Pemeriksaan sifat fisik ekstrak daun ashitaba bertujuan untuk menjamin kesamaan keadaan fisik ekstrak yang diperoleh dengan penelitian sebelumnya. Pemeriksaan sifat fisik ekstrak daun ashitaba meliputi pemeriksaan organoleptis.

**6.1 Pemeriksaan organoleptis.** Pemeriksaan ini meliputi bentuk, warna, bau dan rasa. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak daun ashitaba dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak ashitaba**

<b>Jenis pemeriksaan</b>	<b>Hasil</b>
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat
Bau	Khas ashitaba
Rasa	Tidak berasa

Dari hasil pengamatan diatas dapat diketahui bahwa ekstrak ashitaba merupakan ekstrak kental yang berwarna coklat memiliki bau khas ashitaba dan tidak berasa.

**6.2 Identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba.** Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba dapat dilihat pada tabel 5 dan lampiran 6.

**Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba**

No.	Golongan kimia	Pustaka	Hasil reaksi tabung
1.	Flavonoid	Warna pada lapisan butanol kuning sampai kuning jingga : flavon, kalkon, auron Merah jingga sampai ungu : flavonoid (Anonim 1989)	(+) terdapat warna kuning pada lapisan butanol
2.	Alkaloid	Kuning Keruh (pemanding) Endapan Putih (reagen dragendorf), Kekuningan (reagen mayer) (Depkes 1978)	(+) kuning Keruh Endapan putih kekuningan
3.	Saponin	Terbentuk buih yang stabil setinggi 1- 10cm ditambah HCl 2N buih tidak hilang (Depkes 1978)	(+)terdapat buih stabil ditambah HCl 2N buih tidak hilang

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan ekstrak daun ashitaba mengandung alkaloid, flavonoid dan saponin. Flavonoid diketahui memiliki

kemampuan untuk melindungi struktur sel sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Subroto 2006).

## 7. Pengujian stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba

Uji stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba yang dilakukan adalah uji homogenitas, organoleptis, viskositas, daya sebar, daya lekat, tipe krim dan ph krim.

**7.1 Uji homogenitas.** Homogenitas sediaan termasuk salah satu faktor terpenting karena berkaitan dengan keseragaman kandungan. Sediaan krim yang homogen mengandung konsentrasi zat aktif yang sama dalam setiap bagian krim, sehingga diharapkan efek yang ditimbulkan pada saat penggunaan selalu sama. Homogenitas pada sediaan krim dapat ditentukan dengan menilai keseragaman warna dalam basis secara visual, jika warna merata maka diasumsikan krim tersebut sudah homogen. Hasil uji homogenitas sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil homogenitas sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

Formula	Hari pertama	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 dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Hasil pengamatan terhadap homogenitas krim menunjukkan bahwa kelima formula krim memiliki homogenitas yang baik karena warna yang terjadi pada krim adalah sama selama 21 hari percobaan.

**7.2 Uji organoleptis.** Pemeriksaan organoleptis krim antioksidan ekstrak daun ashitaba meliputi pemeriksaan warna, bau dan konsistensi. Sediaan krim yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan serta kekentalan yang cukup nyaman saat digunakan (Voigt 1994). Hasil pemeriksaan organoleptis krim antioksidan ekstrak daun ashitaba dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil organoleptis sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

Pemeriksaan	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Warna	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan
Bau	Khas minyak mawar	Khas minyak mawar	Khas minyak mawar	Khas minyak mawar	Khas minyak mawar
Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental

Keterangan :

Formula 1 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Hasil pengamatan organoleptis krim antioksidan ekstrak daun ashitaba menunjukkan bahwa kelima formula krim memiliki warna putih kecoklatan yang sama, berbau khas minyak mawar dan berkonsistensi kental yang sama.

**7.3 Uji viskositas.** Viskositas merupakan suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas akan semakin besar tahanannya. Viskositas berhubungan terhadap kemudiahian sediaan 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 efektivitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan dalam penggunaan sehingga tidak boleh terlalu keras dan

terlalu encer. Viskositas krim yang terlalu encer menyebabkan waktu lekat dari basis sebentar sehingga efektivitas penghantaran zat aktif menjadi rendah, dan jika viskositas sediaan terlalu kental dapat memberikan ketidaknyamanan saat sediaan digunakan. Hasil pengukuran viskositas formula krim dapat dilihat pada tabel 8, lampiran 7 dan gambar 5.

**Tabel 8. Uji viskositas krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

<b>Formula</b>	<b>Hari pertama (d.Pas)</b>	<b>Hari ke-21 (d.Pas)</b>
Formula 1	143,33±2,89	116,67±5,77
Formula 2	151,67±2,89	126,67±5,77
Formula 3	121,67±7,64	110±10
Formula 4	123,33±2,89	91,67±4,09
Formula 5	105±5	81,67±4,09

Keterangan :

Formula 1 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

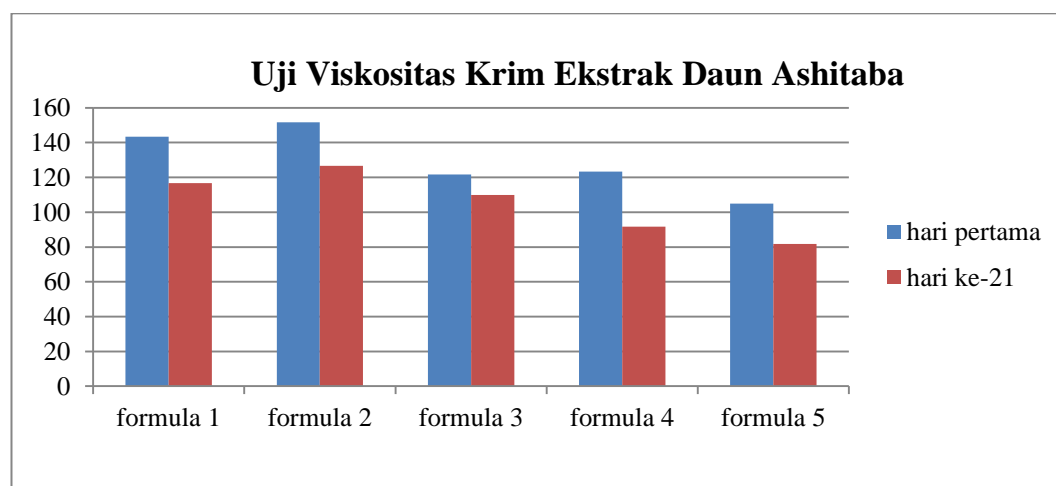
Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Dari data diatas dapat diketahui bahwa kelima krim memiliki viskositas yang berbeda yang disebabkan oleh perbedaan konsentrasi tween 80 dan span 80 pada tiap formula krim.



**Gambar 5. Hasil viskositas krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

Viskositas kelima formula krim cenderung menurun walaupun pada hari pertama mengalami kenaikan. Kenaikan viskositas ini disebabkan karena pada hari pertama setelah pembuatan krim masih mengalami proses pembentukan menjadi sediaan yang lebih padat. Penyimpanan selama 21 hari menyebabkan beberapa formula mengalami perubahan viskositas, hal ini disebabkan oleh menurunnya stabilitas krim dari waktu ke waktu.

**7.4 Uji daya sebar.** Daya sebar ditunjukkan oleh luas penyebaran sediaan krim saat diberi beban seberat 200 gram. Daya sebar krim yang baik akan menyebabkan krim mudah menyebar dan mudah digunakan dengan mengoles tanpa penekanan berlebih. Krim yang lunak akan mudah dioleskan, semakin mudah krim dioleskan maka semakin luas permukaan krim yang kontak dengan kulit sehingga obat dapat terdistribusi dengan baik di tempat aplikasi. Hasil pengukuran daya sebar krim dapat dilihat pada tabel 9, lampiran 7, gambar 6 dan gambar 7.

**Tabel 9. Uji daya sebar krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

Waktu	Beban	Diameter penyebaran (cm)				
		Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari pertama	53,704	4,67±0,08	4,66±0,07	4,86±0,02	4,87±0,15	4,90±0,12
	103,704	5,67±0,13	5,65±0,10	5,88±0,16	5,87±0,17	5,84±0,09
	153,704	6,30±0,16	6,24±0,04	6,61±0,13	6,49±0,12	6,54±0,22
	203,704	6,90±0,06	6,88±0,11	7,22±0,12	7,07±0,12	7,15±0,11
	253,704	7,28±0,38	7,33±0,12	7,72±0,18	7,56±0,08	7,56±0,13
Hari ke-21	53,704	4,82±0,08	4,87±0,09	4,95±0,27	4,80±0,19	4,86±0,11
	103,704	5,88±0,01	5,80±0,15	5,98±0,31	5,80±0,18	5,93±0,06
	153,704	6,56±0,13	6,63±0,03	6,74±0,25	6,51±0,15	6,79±0,06
	203,704	7,01±0,25	7,19±0,09	7,35±0,32	7,09±0,16	7,38±0,10
	253,704	7,56±0,24	7,69±0,10	7,98±0,38	7,58±0,25	7,88±0,16

Keterangan :

Formula 1 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

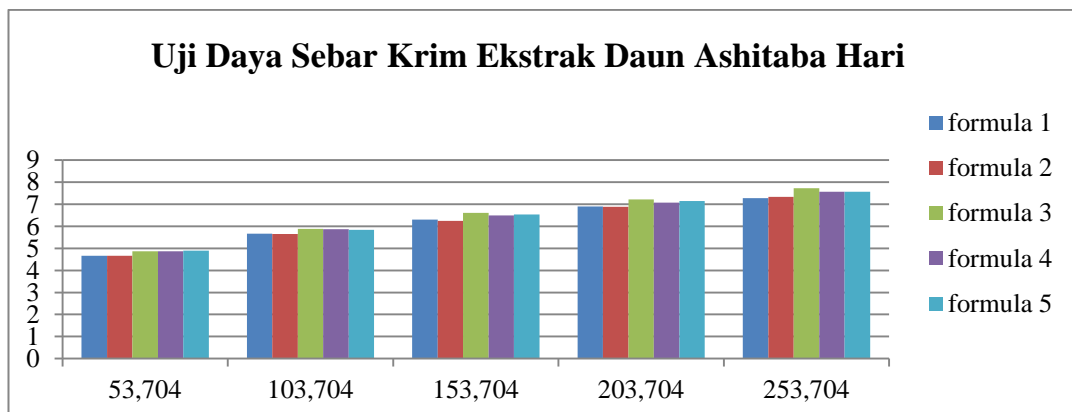
Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

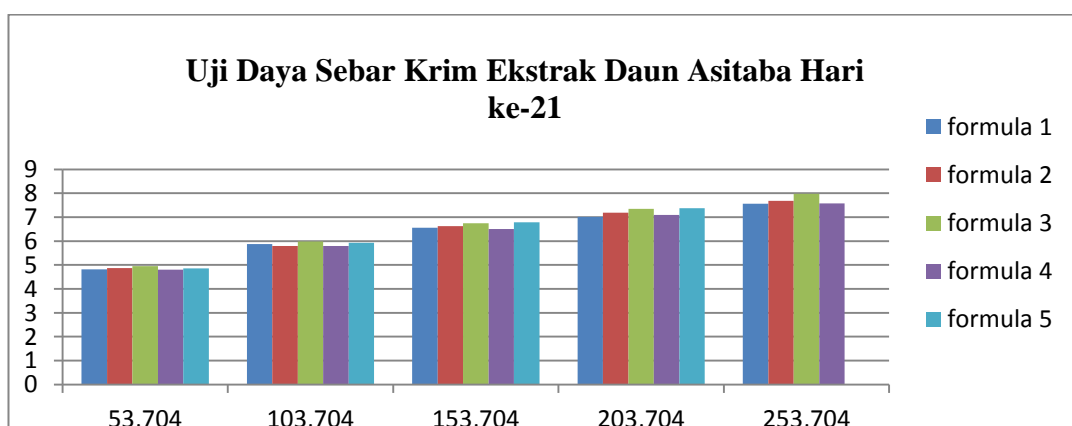
Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Gambar histogram menunjukkan formula 3 mempunyai daya sebar yang tinggi. Daya sebar krim berhubungan erat dengan viskositas sediaan tersebut, semakin tinggi viskositasnya maka daya sebar akan semakin kecil. Hasil pengukuran terhadap terhadap daya sebar krim menunjukkan bahwa krim cenderung mengalami peningkatan daya sebar. Hal ini disebabkan karena viskositas krim tersebut semakin menurun selama penyimpanan sehingga tahanan cairan untuk mengalir semakin berkurang sehingga daya sebar krim meningkat



**Gambar 6. Hasil daya sebar krim antioksidan ekstrak daun ashitaba hari pertama.**



**Gambar 7. Hasil daya sebar krim antioksidan ekstrak daun ashitaba hari ke-21.**

**7.5 Uji daya lekat.** Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan krim untuk melekat pada kulit. Semakin lama waktu lekat maka semakin lama kontak obat dengan kulit. Krim yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit, sehingga tujuan penggunaannya tercapai namun tidak terlalu lengket ketika digunakan (Swastika, Mufrod dan Purwanto. 2013). Hasil pengukuran uji daya lekat krim pada dilihat pada tabel 10, gambar 8 dan pada lampiran 7.

**Tabel 10. Hasil uji daya lekat krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari pertama	40,30±0,794	46,43±1,850	56,23±1,210	51,90±1,670	22,27±1,779
Hari ke-21	39,13±0,404	45,567±1,644	58,23±0,651	50,40±1,744	24,93±1,464

Keterangan :

Formula 1 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

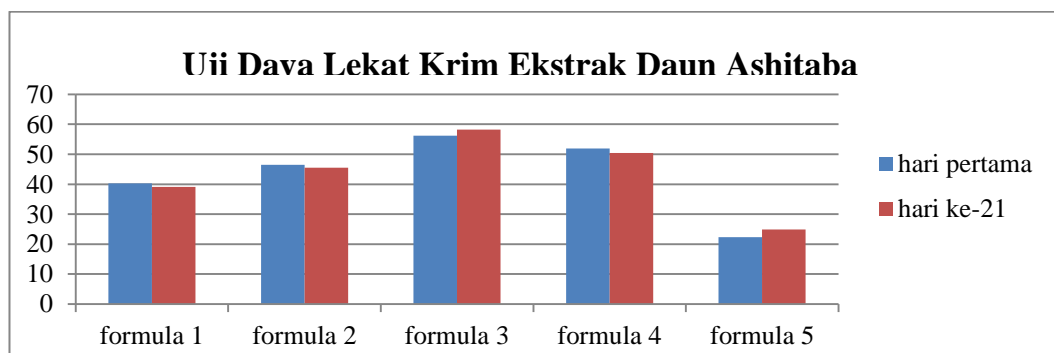
Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Dari data diatas dapat diketahui bahwa kelima krim memiliki daya lekat yang berbeda yang disebabkan oleh perbedaan konsentrasi tween 80 dan span 80 pada tiap formula krim. Semakin besar konsentrasi tween 80 yang digunakan dalam formula krim maka kemampuan melekatnya akan berkurang.



**Gambar 8. Hasil daya lekat krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**



Gambar histogram menunjukkan formula 3 adalah formula yang memiliki daya lekat paling lama. Peningkatan daya lekat krim disebabkan oleh viskositas krim yang semakin tinggi sehingga kemampuan melekat semakin tinggi pula.

**7.6 Uji tipe krim.** Metode uji tipe krim yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode pengenceran dan metode pewarnaan. Pengujian tipe krim yang menggunakan dua metode bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam pengujian. Hasil tipe krim dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11. Uji tipe krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

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

Pada pengujian hari pertama semua formula memiliki tipe minyak dalam air karena dapat diencerkan dengan air dan saat diwarnai menggunakan *methylene blue* hanya fase kontinyu yang dapat terwarnai. Pengujian tipe krim hari ke-21 masih menunjukkan krim yang dapat diencerkan dengan air dan fase kontinyu masih dapat terwarnai dengan *methylene blue*.

**7.7 Uji pH krim.** Uji ini dilakukan untuk mengetahui sediaan krim yang telah dibuat bersifat asam atau basa. Hasil uji pH krim dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12. Uji pH krim antioksidan ekstrak daun ashitaba**

Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari pertama	5,71±0,80	6,08±0,20	5,81±0,89	6,03±0,46	5,69±0,80
Hari ke-21	5,56±0,32	5,87±0,16	5,72±0,35	5,25±0,48	5,40±0,33

Keterangan :

Formula 1 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Sediaan krim tidak boleh terlalu asam dan tidak boleh terlalu basa. Krim yang baik adalah krim yang memiliki pH sesuai dengan pH fisiologi kulit, yaitu 4,5-6,5 (Anief 2008). Pengukuran pH dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan, hal ini menjadi penting karena berkaitan dengan keamanan penggunaan untuk menghindari terjadinya iritasi kulit.

## **8. Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak daun ashitaba**

**8.1 Penentuan panjang gelombang maksimum.** Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan uji (larutan rutin, ekstrak, formula 1, formula 2, formula 3, formula 4, formula 5, dan krim rutin). Hasil dari penetapan panjang gelombang masing-masing larutan uji digunakan sebagai penentu pembacaan serapan larutan sampel untuk mendapatkan nilai IC<sub>50</sub>. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimal pada semua larutan uji didapatkan nilai panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 515nm. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimal dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 13. Hasil pengukuran absorbansi maksimal pada panjang gelombang 515nm**

Larutan uji	Absorbansi pada panjang gelombang 515 nm
Ekstrak ashitaba	0,757
Rutin	0,587
Formula 1	0,630
Formula 2	0,775
Formula 3	0,736
Formula 4	0,686
Formula 5	0,857
Krim rutin	0,687

Keterangan :

Formula 1 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,07:0,93 )

Formula 2 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,21:0,79 )

Formula 3 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,35:0,65 )

Formula 4 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,49:0,51 )

Formula 5 : krim dengan konsentrasi basis tween 80 : span 80 ( 4,63:0,37 )

Tabel 13 menunjukkan absorbansi maksimal yang terdeteksi pada panjang gelombang 515nm dari masing-masing larutan uji. Hasil penentuan panjang gelombang maksimal masing-masing larutan uji sesuai dengan panjang gelombang maksimal yang dimiliki oleh radikal stabil DPPH, dimana DPPH dapat memberikan serapan maksimal pada panjang gelombang 515-520 nm (Molyneux 2003).

**8.2 Penentuan *operating time* (OT).** Penentuan *operating time* dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan uji (larutan rutin, ekstrak, formula1, formula 2, formula 3, formula 4, formula 5 dan krim rutin) pada panjang gelombang 515nm selama 30 menit. Proses penentuan ini dilakukan untuk menentukan waktu pembacaan serapan larutan uji yang paling tepat. Waktu dimana larutan uji memberikan nilai serapan yang stabil merupakan *operatting time* dari larutan uji tersebut. Hasil penentuan *operatting time* dapat dilihat pada lampiran 10.

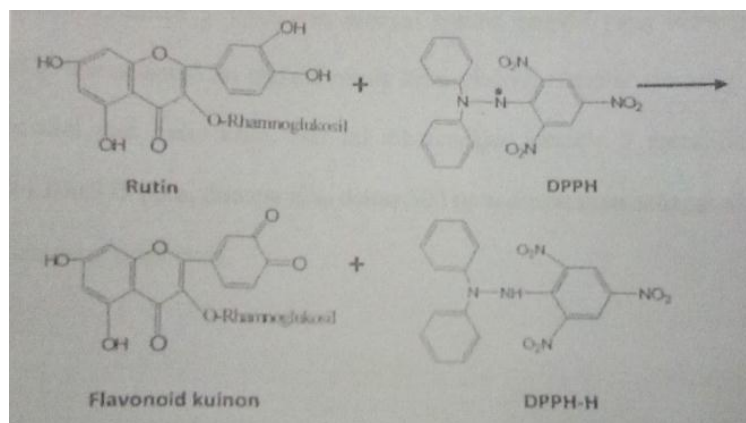
**8.3 Uji aktivitas penangkapan radikal bebas.** Krim ekstrak daun ashitaba diharapkan memiliki efek sebagai antioksidan, sehingga aktivitas antioksidan merupakan salah satu hal yang utama dalam penelitian ini. Nilai  $IC_{50}$  menggambarkan kekuatan penangkapan radikal bebas yang kemudian dikorelasi 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 dapat dilihat pada tabel 14.

**Tabel 14. Hasil aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak daun ashitaba**

<b>Sampel</b>	<b>Rutin</b>	<b>Ekstrak daun ashitaba</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>Krim rutin</b>
<b><math>IC_{50}</math></b>	4,851	43,152	134,344	64,565	31,117	71,450	35,156	5,669

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun ashitaba menunjukkan ekstrak daun ashitaba memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 43,152 ppm, artinya ekstrak daun ashitaba memiliki aktivitas antioksidan yang sangat aktif karena memiliki nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50. Rutin digunakan sebagai baku pembandingan karena senyawa rutin termasuk flavonoid yang aktivitas antioksidannya telah terbukti. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan rutin memiliki  $IC_{50}$  yang paling kecil yaitu 4,851 ppm, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun ashitaba memiliki aktivitas antioksidan yang 10 kali lebih lemah dari rutin sebagai pembandingnya. Rutin memiliki aktivitas antioksidan terbesar karena rutin merupakan senyawa murni yang memiliki gugus-gugus yang berpotensi kuat menangkap radikal bebas. Mekanisme kerja senyawa antioksidan dalam meredam senyawa radikal salah satunya dengan mendonorkan elektron kepada senyawa

yang tidak stabil tersebut, sehingga dapat merubah radikal bebas yang tidak stabil menjadi senyawa yang lebih stabil.



**Gambar 9. Reaksi peredaman rutin terhadap radikal DPPH (Prakash *et al.* 2001)**

Sediaan krim ekstrak daun ashitaba juga diuji aktivitas antioksidan untuk mengetahui besar aktivitas antioksidan dari masing-masing formula. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan  $IC_{50}$  formula 1, formula 2, formula 3, formula 4, dan formula 5 berturut-turut adalah 134,344 ppm, 64,565 ppm, 31,117 ppm, 71,450 ppm, 35,156 ppm. Alasan tidak ditambahkannya senyawa antioksidan lain agar dalam penetapan aktivitas antioksidan ekstrak daun ashitaba dalam krim tidak mengalami kekeliruan.

Penambahan tween 80 berpengaruh terhadap menyerapan zat aktif dalam kulit, karena pada konsentrasi tween 80 tertentu zat aktif akan mudah dilepaskan dari basis dan berpenetrasi masuk ke dalam kulit sehingga penyerapan ke kulit lebih cepat. Hal ini menyebabkan nilai  $IC_{50}$  menjadi lebih kecil. Pada formula 3 dan 5 mengalami kenaikan nilai  $IC_{50}$  yang lebih besar dari nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun ashitaba, hal ini dikarenakan oleh penambahan minyak mawar pada sediaan krim.

Mawar terdapat senyawa antosianin yang tergolong senyawa flavonoid yang memiliki fungsi sebagai antioksidan. Selain itu antuosianin mampu menghentikan reaksi radikal bebas dengan menyumbangkan hidrogen atau elektron pada radikal bebas dan menstabilkannya. Hal tersebut dikarenakan terdapat 2 cincin benzen yang dihubungkan dengan 3 atom C dan dirapatkan oleh 1 atom O, sehingga terbentuk cincin diantara 2 cincin benzen pada antosianin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Pertama, formula 3 adalah formula sediaan krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*) dengan penggunaan variasi konsentrasi basis tween 80 dan span 80 yang mempunyai aktivitas paling baik terhadap antioksidan secara DPPH

Kedua, terdapat perbedaan stabilitas fisik pada masing-masing formula krim antioksidan ekstrak daun ashitaba (*Angelica keiskei*).

#### **B. Saran**

Pertama, perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengoptimalkan formula yang diteliti agar diperoleh sediaan krim dengan sifat fisik yang paling stabil.

Kedua, perlu dilakukan penelitian antioksidan krim ekstrak ashitaba (*Angelica keiskei*) dengan menggunakan metode selain DPPH untuk mengetahui seberapa besar potensi antioksidan terhadap jenis radikal yang lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani I. 1999. *Pengaruh Varietas dan Umur Simpan terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Kentang* [Skripsi]. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada.
- Andriyanto AD. 2008. *Aktivitas Antioksidan Fraksi Eter dan Etil Asetat Ekstrak Metanolik Daun Asam (Tamarinda indica L.) Terhadap Radikal DPPH* [Skripsi]. Surakarta : Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi.
- Anief M. 2008. *Ilmu Meracik Obat*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Anonim. 1978. *Materia Medika Indonesia Jilid II*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia..
- Anonim. 1989. *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim. 1995. *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ansel. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Corwin. 2007. *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGD.
- Day, R. A., A. L. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi VI. AB : Iis Sopyan. Erlangga. Jakarta. Hlm 396.
- Ermina Pakki, Sartini, Rosany Tayeb dan Laila Maisarah. 2009. *Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Kakao (Theobroma cacao L.)*. Universitas Hassanuddin, Makassar.
- Harborne, J.R. 1987. *Metode fitokimia Pantunan Cara Metode Menganalisis Tumbuhan*. ITB, Bandung.
- Hernani, Rahardjo. 2004. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Penebar Swadaya. Hlm 3-17.
- Lachman. 1986. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Jilid II. Jakarta : Universitas Indonesia Press. Hlm 1092-1117.
- Li, L., G. Aldini, M. Carini, C.Y.O. Chen, H. Chun, S. Choo, K. Park, C.R. Correa, R.M. Russell, J.B. Blumberg dan K Yeum. 2009.



*Characterisation, extraction efficiency, stability and antioxidant activity of phytonutrients in Angelica keiskei*. Food chemistry. 115: 227-232.

Maretna. 2011. Ekstraksi Menggunakan Metode Maserasi ([www.narfina.blogspot.com/](http://www.narfina.blogspot.com/) diakses 2 Mei 2016).

Molyneux P. 2003. *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. Songklanarin Journal Science Technology.

Nagata J, Morino T, Saito M. 2007. "Effects of dietary *Angelica keiskei* on serum and liver lipid profiles, and body fat accumulations in rats", Journal of Nutrition Scientific Vitaminology, National Institute of Health and Nutrition, Tokyo.

Ogawa, H., Nakamura, R., Baba, K. 2005. "Beneficial effect to laserpitin, a coumarin compound from *Angelica keiskei*, on lipid metabolism in strokeprone spontaneously hypertensive rats". Journal of Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology. Kinki University School of Medicine, Osaka, Japan. 32: 1104-1109.

Pakki E, Sartini, Tayeb R, Maisarah NL. 2009. *Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kakao (Theobroma cacao)*. Majalah Farmasi dan Farmakologi.

PDPERSI ( Pusat Data dan Informasi Rumah Sakit Seluruh Indonesia ). 2009. *Awas! Kondisi Lingkungan Buruk Pemicu Radikal Bebas*. Jakarta.

Pokorny J, Yunishlieva M and Gordon M. 2001. *Antioxidant in Food, Practical Applications*, Wood Publishing Limited, Cambridge, England, 42-44, 47, 72-80.

Pratiwi, Dewi P, Harapini M. 2006. *Nilai Peroksida dan Aktivitas Anti Radikal Bebas Diphenyl Picryl Hydrazil (DPPH) Ekstrak Metanol Knema laurina*. Majalah Farmasi Indonesia. 17 (1): 32-36.

Putra. 2008. Antioksidan Alami di Sekitar Kita ([www.chem-is-try.org](http://www.chem-is-try.org). diakses 30 April 2016).

Robinson. 1995. *Kandungan organik tumbuhan tinggi*. Penerbit ITB. 363 hlm.

Rohman A. dan Riyanto S. 2005. *Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia, L)*. Jurnal Agritech.

Rosmala D., Effionora A., dan Yunita K S. 2014. *Uji stabilitas fisik formula krim yang mengandung ekstrak kacang kedelai*. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Depok.

- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipients*. London : Pharmaceutical Press.
- Sarastani, D., Soekarto, S.T., Muchtadi, T.R., Fardiaz, D., dan Apriyantono, A. 2002. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (Parinarium glaberrimum Hassk)*. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan.
- Sembiring Bagem Br., Manoi Feri. 2011. Identifikasi Mutu Ashitaba. *Litro*. 22(2) :177-185.
- Sigurdsson, S., H.M. Ogmundsdottir, J. Hallgrimsson dan S. Gudbjarnson. 2005. *Antitumor activity of Angelica archangelica leaf extract*. In vivo . 19 : 191-194.
- Slamet Sudarmadji. 1996. *Teknik Analisa Biokimiawi*. Yogyakarta : Liberty.
- Subroto
- Sukandar, E.Y. 2006. “*Tren dan Paradigma Dunia Farmasi. Industri- Klinik Teknologi Kesehatan*”. [http://itb.ac.id/focus/focus\\_file/orasiilmiah-dies-45.pdf](http://itb.ac.id/focus/focus_file/orasiilmiah-dies-45.pdf)
- Sulaiman, T, N, dan Kuswahyuning R. 2008. *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semipadat*, Yogyakarta : Laboratorium Tekonologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. 73-79.
- Voigt, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Diterjemahkan oleh Soendani Noerrono, Edisi V, Cetakan Kedua. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Wicaksono, R. dan H. Syafirudin. 2003. *Ashitaba ( Angelica keiskei Koidzumi) tanaman peningkat sistem kekebalan tubuh. Prosiding Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIV*. hlm. 270-275.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wirawan. 2008. Antioksidan ([www.blogdokter.net](http://www.blogdokter.net). diakses 30 April 2016).

## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat keterangan determinasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI**

Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375  
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 156/UN27.9.6.4/Lab/2016  
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan  
Lampiran : -

Nama Pemesan : Claudhy Fitria Indrawati  
NIM : 19133817A  
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

## HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Angelica keiskei* (Miq.) Koidz.  
Familia : Apiaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963; 1965) dan She *et al.* (2005) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74b-631a **148. Apiaceae**  
1b-4b-6b-8a-9b-53a-54b-57b-58b-59b-60b **82. Angelica**  
1 ***Angelica keiskei* (Miq.) Koidz.**

## Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, menahun, tegak, tinggi bisa mencapai 0.5-1.5 m. Akar : tunggang, bercabang, bentuk cabang akar hampir silindris, putih kotor atau putih kekuningan atau coklat muda. Batang : tumbuh tegak, tidak berkayu, bersegi, beralur dalam, beruas, bercabang, permukaan gundul, berwarna hijau hingga hijau pucat. Daun : majemuk menyirip ganjil, anak daun 3 helai; helaian anak daun bulat telur, panjang 3.5-9 cm, lebar 4-6 cm, pangkal tumpul hingga membulat, ujung daun runcing, tepi daun bercangap menyirip hingga berbagi menyirip, tulang daun menyirip, permukaan atas hijau tua mengkilat, permukaan bawah hijau keputih-putihan, jika digerus aromatik; ibu tangkai daun bulat, hijau, gundul, panjang 7.5-12 cm; tangkai anak daun bulat, hijau, gundul, panjang 3.5-5 cm. Bunga : majemuk berbentuk payung, di ujung, dalam satu payung besar terdapat 20-25 bunga payung kecil, dengan panjang tangkai payung 2-4 cm, masing-masing bunga payung kecil bertangkai pendek, panjang 2-3 mm, masing-masing bunga payung dilindungi oleh daun pembalut (involukrum) berwarna hijau; kelopak bungaberbagi 5, berwarna hijau; mahkota berbagi 5, bagian pangkal berlekatan, warna putih kehijauan atau putih kekuningan; benang sari 5, berlepasan; tangkai putik pendek.

Surakarta, 14 Oktober 2016

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyani, M.Si.  
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui  
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.  
NIP. 19660714 199903 2 001

**Lampiran 2. Dokumentasi praktikum**



Ashitaba (*Angelica keiskei*)



Ashitaba (*Angelica keiskei*)



Proses pengeringan



Ashitaba kering



Serbuk Ashitaba



Alat uji daya sebar



Ekstrak kental Ashitaba



Krim antioksidan ekstrak Ashitaba



Uji tipe krim



Rotary evaporator



Uji tipe krim dengan *methylen blue*



Larutan stok



Spektro UV-Vis



Moisture ballance



### Lampiran 3. Perhitungan pembuatan serbuk ashitaba

Serbuk ashitaba diperoleh dari daun ashitaba dengan bobot basah 8,25 kg, setelah dikeringkan mempunyai bobot 1,523 kg, rendemen yang didapatkan sebesar :

Prosentase rendemen serbuk ashitaba.

$$\text{Prosentase rendemen} = \frac{\text{bobot kering (gram)}}{\text{bobot basah (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen} = \frac{1523}{8250} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen} = 18,46\%$$

#### Lampiran 4. Perhitungan penetapan kadar lembab serbuk ashitaba

No.	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	Kadar lembab (%)
1.	2,0	1,87	9,5
2.	2,0	1,83	9
3.	2,0	1,84	8,5
Rata-rata± SD			9±0,5

$$\text{Rata - rata penetapan kadar lembab serbuk ashitaba} = \frac{(9,5+9+8,5)}{3} = 9\%$$

Analisa statistik yang digunakan dengan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,5}{2}}$$

$$SD = \sqrt{0,25}$$

$$SD = 0,5$$

Keterangan :

x = Prosentase kadar lembab

x -  $\bar{x}$  = Devisiasi atau simpangan

n = Banyaknya yang diulang

SD = Standart devisiasi atau simpangan baku

x	$\bar{x}$	d =  x - $\bar{x}$	d <sup>2</sup>
9,5	9	0,5	0,25
9		0	0
8,5		0,5	0,25
Jumlah			0,5



**Lampiran 5. Perhitungan pembuatan ekstrak daun ashitaba**

Serbuk (gram)	Berat wadah + ekstrak kental (gram)	Berat wadah kosong (gram)	Berat ekstrak daun ashitaba (gram)	Rendemen (%)
500	173,00	103,47	69,53	13,91%

Prosentase rendemen ekstrak daun ashitaba

$$\text{Prosentase rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (gram)}}{\text{bobot serbuk (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase rendemen} = \frac{69,53}{500} \times 100\%$$

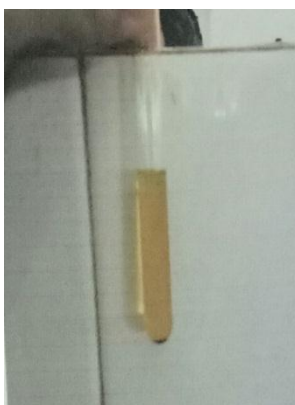
$$\text{Prosentase rendemen} = 13,91\%$$

**Lampiran 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun ashitaba**

No.	Golongan kimia	Pustaka	Hasil reaksi tabung
1.	Flavonoid	Warna pada lapisan butanol kuning sampai kuning jingga : flavon, kalkon, auron Merah jingga sampai ungu : flavonoid (Anonim 1989)	(+) terdapat warna kuning pada lapisan butanol
2.	Alkaloid	Kuning Keruh (pembanding) Endapan Putih (reagen dragendorf), Kekuningan (reagen mayer) (Depkes 1978)	(+) kuning Keruh Endapan putih kekuningan
3.	Saponin	Terbentuk buih yang stabil setinggi 1- 10cm ditambah HCl 2N buih tidak hilang (Depkes 1978)	(+)terdapat buih stabil ditambah HCl 2N buih tidak hilang



(+) Saponin



(+) Flavonoid



(+) Alkaloid

## Lampiran 7. Data hasil uji stabilitas fisik krim antioksidan ekstrak daun ashitaba

### 1. Data uji viskositas (dPas)

Waktu pengujian	Formula 1			Formula 2			Formula 3			Formula 4			Formula 5		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hari pertama	145	140	145	150	150	155	130	110	120	120	120	120	100	110	105
Hari ke-21	120	120	110	130	130	120	120	110	100	90	90	95	80	80	85

Rata- rata viskositas  $\pm$  SD

Waktu pengujian	Viskositas (dPas)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari pertama	143,33 $\pm$ 2,89	151,67 $\pm$ 2,89	121,67 $\pm$ 7,64	123,33 $\pm$ 2,89	105 $\pm$ 5
Hari ke-21	116,67 $\pm$ 5,77	126,67 $\pm$ 5,77	110 $\pm$ 10	91,67 $\pm$ 4,09	81,67 $\pm$ 4,09

### 2. Data uji daya sebar krim

Waktu	Beban	Diameter penyebaran (cm)														
		Formula 1			Formula 2			Formula 3			Formula 4			Formula 5		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hari pertama	53,704	4,6	4,75	4,65	4,6	4,65	4,73	4,85	4,85	4,88	4,98	4,7	4,93	4,9	5,03	4,78
	103,704	5,53	5,78	5,7	5,68	5,53	5,73	5,73	6,05	5,85	5,95	5,68	5,98	5,95	5,78	5,8
	153,704	6,13	6,33	6,45	6,2	6,23	6,28	6,48	6,73	6,63	6,53	6,3	6,65	6,78	6,48	6,35
	203,704	6,83	6,93	6,95	6,78	6,85	7	7,08	7,3	7,28	7,08	6,95	7,18	7,28	7,08	7,1
	253,704	7,15	7,3	7,38	7,35	7,2	7,43	7,58	7,83	7,75	7,53	7,5	7,65	7,68	7,43	7,58
Hari ke-21	53,704	4,9	4,8	4,75	4,88	4,78	4,95	5,25	4,88	4,73	4,93	4,58	4,88	4,9	4,73	4,95
	103,704	5,88	5,9	5,88	5,73	5,73	5,95	6,3	5,95	5,68	5,88	5,6	5,93	5,88	5,9	6,0
	153,704	6,45	6,7	6,53	6,63	6,6	6,65	7	6,73	6,5	6,53	6,35	6,65	6,78	6,73	6,85
	203,704	6,73	7,2	7,1	7,13	7,15	7,3	7,7	7,28	7,08	7,08	6,93	7,25	7,35	7,3	7,5
	253,704	7,28	7,7	7,7	7,6	7,68	7,8	8,38	7,93	7,63	7,63	7,3	7,8	7,75	7,83	8,05

Rata-rata daya sebar  $\pm$  SD

Waktu	Beban	Diameter penyebaran (cm)				
		Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari pertama	53,704	4,67 $\pm$ 0,08	4,66 $\pm$ 0,07	4,86 $\pm$ 0,02	4,87 $\pm$ 0,15	4,90 $\pm$ 0,12
	103,704	5,67 $\pm$ 0,13	5,65 $\pm$ 0,10	5,88 $\pm$ 0,16	5,87 $\pm$ 0,17	5,84 $\pm$ 0,09
	153,704	6,30 $\pm$ 0,16	6,24 $\pm$ 0,04	6,61 $\pm$ 0,13	6,49 $\pm$ 0,12	6,54 $\pm$ 0,22
	203,704	6,90 $\pm$ 0,06	6,88 $\pm$ 0,11	7,22 $\pm$ 0,12	7,07 $\pm$ 0,12	7,15 $\pm$ 0,11
	253,704	7,28 $\pm$ 0,38	7,33 $\pm$ 0,12	7,72 $\pm$ 0,18	7,56 $\pm$ 0,08	7,56 $\pm$ 0,13
Hari ke-21	53,704	4,82 $\pm$ 0,08	4,87 $\pm$ 0,09	4,95 $\pm$ 0,27	4,80 $\pm$ 0,19	4,86 $\pm$ 0,11
	103,704	5,88 $\pm$ 0,01	5,80 $\pm$ 0,15	5,98 $\pm$ 0,31	5,80 $\pm$ 0,18	5,93 $\pm$ 0,06
	153,704	6,56 $\pm$ 0,13	6,63 $\pm$ 0,03	6,74 $\pm$ 0,25	6,51 $\pm$ 0,15	6,79 $\pm$ 0,06
	203,704	7,01 $\pm$ 0,25	7,19 $\pm$ 0,09	7,35 $\pm$ 0,32	7,09 $\pm$ 0,16	7,38 $\pm$ 0,10
	253,704	7,56 $\pm$ 0,24	7,69 $\pm$ 0,10	7,98 $\pm$ 0,38	7,58 $\pm$ 0,25	7,88 $\pm$ 0,16

## 3. Data uji daya lekat krim (menit)

Waktu	Formula 1			Formula 2			Formula 3			Formula 4			Formula 5		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hari pertama	39,4	40,6	40,9	47,6	47,4	44,3	55,3	55,8	57,6	53,7	50,4	51,6	22,4	24,7	21,2
Hari ke-21	38,7	39,5	39,2	46,8	46,2	43,7	57,6	58,2	58,9	52,4	49,6	49,2	23,6	26,5	24,7

Rata-rata daya lekat  $\pm$ SD

Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4	Formula 5
Hari pertama	40,30 $\pm$ 0,794	46,43 $\pm$ 1,850	56,23 $\pm$ 1,210	51,90 $\pm$ 1,670	22,27 $\pm$ 1,779
Hari ke-21	39,13 $\pm$ 0,404	45,567 $\pm$ 1,644	58,23 $\pm$ 0,651	50,40 $\pm$ 1,744	24,93 $\pm$ 1,464

## **Lampiran 8. Penimbangan DPPH dan pembuatan larutan stok**

### **Penimbangan DPPH.**

Serbuk DPPH untuk uji aktivitas antioksidan ditimbang sesuai hasil perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Penimbangan DPPH} &= \text{BM DPPH} \times \text{volume larutan} \times \text{molaritas DPPH} \\
 &= 394,32 \text{ g/mol} \times 0,100 \text{ liter} \times 0,0004 \text{ M} \\
 &= 0,01578 \text{ gram} \\
 &= 15,78 \text{ mg} \approx 15,8 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya 15,8 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan metanol dalam labu takar 100 ml.

### **Pembuatan larutan stok rutin**

Pembuatan larutan stok rutin dilakukan dengan cara ditimbang rutin 2 mg dimasukkan dalam labu takar 100 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 20 ppm.

$$\begin{aligned}
 \text{Konsentrasi rutin} &= 2 \text{ mg} / 100 \text{ ml} \\
 &= 20 \text{ mg} / 1000 \text{ ml} \\
 &= 20 \text{ ppm.}
 \end{aligned}$$

Larutan rutin konsentrasi 20 ppm diencerkan menjadi 5 seri pengenceran konsentrasi, yaitu 1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 5 ppm, dan 8 ppm.

#### **➤ Konsentrasi 1 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 25 \text{ ml} \times 1 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 20 ppm sebanyak 1,25 ml dimasukkan dalam labu takar 25 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 2 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 25 \text{ ml} \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 20 ppm sebanyak 2,5 ml dimasukkan dalam labu takar 25 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 4 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 25 \text{ ml} \times 4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 20 ppm sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu takar 25 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 5 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 25 \text{ ml} \times 5 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 6,25 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 20 ppm sebanyak 6,25 ml dimasukkan dalam labu takar 25 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 8 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 25 \text{ ml} \times 8 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 20 ppm sebanyak 10 ml dimasukkan dalam labu takar 25 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

### **Pembuatan larutan stok ekstrak daun ashitaba**

Pembuatan larutan stok ekstrak ashitaba dilakukan dengan cara ditimbang ekstrak 100 mg dimasukkan dalam labu takar 100 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi larutan ekstrak} &= 100 \text{ mg} / 100 \text{ ml} \\ &= 1000 \text{ mg} / 1000 \text{ ml} \\ &= 1000 \text{ ppm.} \end{aligned}$$

Larutan ekstrak ashitaba konsentrasi 1000 ppm diencerkan menjadi 5 seri konsentrasi, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 50 ppm, dan 80 ppm.

#### ➤ **Konsentrasi 10 ppm**

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 50 \text{ ml} \times 10 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0.5 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 0,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

#### ➤ **Konsentrasi 20 ppm**

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 50 \text{ ml} \times 20 \text{ ppm} \\ V_1 &= 1 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 1 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 40 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 2 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 50 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 2,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 80 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 1000 ppm sebanyak 4 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

**Pembuatan larutan stok krim (formula 2, formula 3, formula 5)**

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara ditimbang krim sebanyak 500 mg dimasukkan dalam ke dalam tabu takar 100 ml kemudian ditambahkan methanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 5000 ppm.

Konsentrasi larutan krim = 500 mg/100 ml



$$= 5000 \text{ mg/ } 1000 \text{ ml}$$

$$= 5000 \text{ ppm.}$$

Larutan krim konsentrasi 5000 ppm diencerkan menjadi beberapa seri konsentrasi, yaitu 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 150 ppm, 400 ppm, 500 ppm.

➤ **Konsentrasi 50 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 0,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 100 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 1 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 200 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 200 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 2 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 250 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 250 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 2,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 400 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 4 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 500 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 500 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

**Pembuatan larutan stok krim (formula 1)**

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara ditimbang krim 700 mg dimasukkan ke dalam labu takar 100 kemudian dilarutkan dengan methanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 7000 ppm.

Konsentrasi larutan krim = 700 mg/ 100 ml

$$= 7000 \text{ mg/ } 1000 \text{ ml}$$

$$= 7000 \text{ ppm.}$$

Larutan krim konsentrasi 7000 ppm diencerkan menjadi beberapa seri konsentrasi, yaitu 140 ppm, 280 ppm, 350 ppm, 560 ppm, 700 ppm, 1400 ppm.

➤ **Konsentrasi 140 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 140 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 1 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 280 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 280 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 2 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 350 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 2,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 560 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 560 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 4 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 700 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 700 \text{ ppm}$$

➤  $V_1 = 5 \text{ ml}$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 1400 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 1400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 10 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

**Pembuatan larutan stok krim (formula 4)**

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara ditimbang krim 700 mg dimasukkan ke dalam labu takar 100 kemudian dilarutkan dengan methanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 7000 ppm.

Konsentrasi larutan krim = 700 mg/ 100 ml

$$= 7000 \text{ mg/ } 1000 \text{ ml}$$

$$= 7000 \text{ ppm.}$$

Larutan krim konsentrasi 7000 ppm diencerkan menjadi beberapa seri konsentrasi, yaitu 140 ppm, 280 ppm, 350 ppm, 560 ppm, 700 ppm, 1400 ppm.

➤ **Konsentrasi 140 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 140 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 1 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 280 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 280 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 2 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 350 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 2,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 560 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 560 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 4 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 700 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 700 \text{ ppm}$$

➤  $V_1 = 5 \text{ ml}$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 1400 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 7000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 1400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 7000 ppm sebanyak 10 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

**Pembuatan larutan stok krim rutin**

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara ditimbang krim sebanyak 500 mg dimasukkan dalam ke dalam tabu takar 100 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 5000 ppm.

Konsentrasi larutan krim = 500 mg/100 ml

$$= 5000 \text{ mg/ } 1000 \text{ ml}$$

$$= 5000 \text{ ppm.}$$

Larutan krim konsentrasi 5000 ppm diencerkan menjadi beberapa seri konsentrasi, yaitu 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 150 ppm, 400 ppm, 500 ppm.

➤ **Konsentrasi 50 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 0,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 100 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 1 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 200 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 200 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 2 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 250 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 250 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 2,5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 400 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 400 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 4 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.

➤ **Konsentrasi 500 ppm**

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 5000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 500 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Dipipet larutan ekstrak 5000 ppm sebanyak 5 ml dimasukkan dalam labu takar 50 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas.



## Lampiran 9. Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC<sub>50</sub>

### Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC<sub>50</sub> rutin.

Perhitungan prosentase peredaman menggunakan rumus :

$$\text{Peredaman (\%)} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

➤ Peredaman 1 replikasi 1

$$1 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,654}{0,851} \times 100\% = 23,149\%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,586}{0,851} \times 100\% = 31,140\%$$

$$4 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,464}{0,851} \times 100\% = 45,476\%$$

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,404}{0,851} \times 100\% = 52,526\%$$

$$8 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,308}{0,851} \times 100\% = 63,807\%$$

➤ Peredaman 1 replikasi 2

$$1 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,651}{0,851} \times 100\% = 23,502\%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,592}{0,851} \times 100\% = 30,435\%$$

$$4 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,481}{0,851} \times 100\% = 43,478\%$$

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,408}{0,851} \times 100\% = 52,056\%$$

$$8 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,301}{0,851} \times 100\% = 64,630\%$$

➤ Peredaman 1 replikasi 3

$$1 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,642}{0,851} \times 100\% = 24,559\%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,851 - 0,581}{0,851} \times 100\% = 31,727\%$$

$$4 \text{ ppm} = \frac{0,851-0,474}{0,851} \times 100\% = 44,301\%$$

$$5 \text{ ppm} = \frac{0,851-0,411}{0,851} \times 100\% = 51,704\%$$

$$8 \text{ ppm} = \frac{0,851-0,301}{0,851} \times 100\% = 64,630\%$$

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi	Probit
1 ppm	0,654	23,149	23,737±0,734	0,00	4,29
	0,651	23,502			
	0,642	24,559			
2 ppm	0,584	31,140	31,101±0,647	0,301	4,50
	0,592	30,435			
	0,581	31,727			
4 ppm	0,464	45,476	44,418±1,064	0,602	4,85
	0,481	43,478			
	0,474	44,301			
5 ppm	0,404	52,526	52,095±0,412	0,699	5,05
	0,408	52,056			
	0,411	51,764			
8 ppm	0,308	63,807	64,356±0,475	0,903	5,36
	0,301	64,630			
	0,301	64,630			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi vs probit

$$a = 4,216$$

$$b = 1,186$$

$$r = 0,984$$

sehingga didapatkan persamaan :  $y = a + bx$

$$5 = 4,216 + 1,186 x$$

$$x = 0,661$$

$$IC_{50} = \text{antilog } 0,661$$

$$IC_{50} = 4,581 \text{ ppm.}$$

**Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC<sub>50</sub> ekstrak daun ashitaba**

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi	Probit
10 ppm	0,745	13,673	15,141±1,271	1,000	3,96
	0,726	15,875			
	0,726	15,875			
20 ppm	0,679	21,321	24,063±5,260	1,301	4,29
	0,684	20,742			
	0,603	30,127			
40 ppm	0,473	45,191	44,805±0,698	1,602	4,87
	0,483	44,032			
	0,473	45,191			
50 ppm	0,369	57,242	59,289±1,776	1,699	5,23
	0,343	60,255			
	0,342	60,371			
80 ppm	0,287	66,744	67,478±0,900	1,903	5,74
	0,272	68,482			
	0,276	68,019			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi vs probit

$$a = 2,120$$

$$b = 1,762$$

$$r = 0,987$$

sehingga didapatkan persamaan :  $y = a + bx$

$$5 = 2,120 + 1,762 x$$

$$x = 1,635$$

$$IC_{50} = \text{antilog } 1,635$$

$$IC_{50} = 43,152 \text{ ppm.}$$

### Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC<sub>50</sub> formula 1.

Kesetaraan formula 1 (mengandung 10% ekstrak daun ahitaba) dengan ekstrak daun ashitaba :

= 100 gram krim mengandung 10 gram ekstrak daun ashitaba

= 100000 mg krim mengandung 10000 mg ekstrak daun ashitaba

= 1 mg krim mengandung 0,1 mg ekstrak daun ashitaba

Lautan induk krim 7000 ppm mengandung krim sebanyak =  $(7000 \times 0,1) = 700$  ppm

Konsentrasi krim (ppm)	Konsentrasi ekstrak dalam krim (ppm)
280	28
350	35
560	56
700	70
1400	140

Konsentrasi ekstrak (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi ekstrak	Probit
28	0,745	9,035	9,890±1,117	1,447	3,72
	0,742	9,402			
	0,727	11,233			
35	0,691	15,629	15,343±0,307	1,544	3,96
	0,696	15,018			
	0,693	15,384			
56	0,655	20,024	21,449±1,235	1,748	4,19
	0,637	22,222			
	0,638	22,100			
70	0,591	27,829	27,147±0,627	1,845	4,39
	0,598	26,984			
	0,601	26,618			
140	0,388	52,625	53,521±1,154	2,146	5,10
	0,370	54,823			
	0,384	53,114			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi ekstrak dengan probit :

$$a = 0,950$$

$$b = 1,903$$

$$r = 0,990$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$5 = 0,950 + 1,903 x$$

$$x = 2,128$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = \text{antilog } 2,128$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = 134,344 \text{ ppm.}$$

$$IC_{50} \text{ krim formula 1} = \frac{IC_{50} \text{ ekstrak}}{0,1} = \frac{134,344}{0,1} = 1343,44 \text{ ppm}$$

### **Perhitungan aktivitas antioksidan dan $IC_{50}$ formula 2.**

Kesetaraan formula 1 (mengandung 10% ekstrak daun ahitaba) dengan ekstrak ashitaba :

= 100 gram krim mengandung 10 gram ekstrak daun ashitaba

= 100000 mg krim mengandung 10000 mg ekstrak daun ashitaba

= 1 mg krim mengandung 0,1 mg ekstrak daun ashitaba

Lautan induk krim 5000 ppm mengandung krim sebanyak =  $(5000 \times 0,1) = 500$  ppm

Konsentrasi krim (ppm)	Konsentrasi ekstrak dalam krim (ppm)
100	10
200	20
250	25
400	40
500	50

Konsentrasi ekstrak (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi ekstrak	Probit
10	0,778	9,218	9,957±0,703	1,000	3,72
	0,766	10,618			
	0,771	10,035			
20	0,688	19,720	19,915±0,551	1,301	4,16
	0,681	20,537			
	0,690	18,487			
25	0,639	25,483	26,021±0,508	1,398	4,36
	0,631	26,371			
	0,632	26,254			
40	0,555	35,239	35,667±0,643	1,602	4,64
	0,554	35,356			
	0,545	36,406			
50	0,478	44,244	44,496±0,907	1,699	4,85
	0,482	43,757			
	0,467	45,508			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi ekstrak dengan probit :

$$a = 2,111$$

$$b = 1,596$$

$$r = 0,998$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$5 = 2,111 + 1,596 x$$

$$x = 1,810$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = \text{antilog } 1,810$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = 64,565 \text{ ppm.}$$

$$IC_{50} \text{ krim formula 1} = \frac{IC_{50} \text{ ekstrak}}{0,1} = \frac{64,565}{0,1} = 646,65 \text{ ppm.}$$

### Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC<sub>50</sub> formula 3.

Kesetaraan formula 1 (mengandung 10% ekstrak daun ahitaba) dengan ekstrak ashitaba :

= 100 gram krim mengandung 10 gram ekstrak daun ashitaba

= 100000 mg krim mengandung 10000 mg ekstrak daun ashitaba

= 1 mg krim mengandung 0,1 mg ekstrak daun ashitaba

Lautan induk krim 5000 ppm mengandung krim sebanyak =  $(5000 \times 0,1) = 500$  ppm

Konsentrasi krim (ppm)	Konsentrasi ekstrak dalam krim (ppm)
50	5
100	10
200	20
250	25
400	40

Konsentrasi ekstrak (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi ekstrak	Probit
5	0,767	8,690	9,563±1,940	0,699	3,72
	0,771	8,214			
	0,741	11,786			
10	0,676	19,524	19,683±0,182	1,000	4,16
	0,675	19,643			
	0,673	19,881			
20	0,554	34,048	33,810±0,239	1,301	4,59
	0,558	33,571			
	0,556	33,810			
25	0,487	42,024	42,302±0,248	1,398	4,80
	0,4483	42,500			
	0,484	42,381			
40	0,327	61,070	61,071±0,477	1,602	5,28
	0,331	60,595			
	0,323	61,548			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi ekstrak dengan probit :

$$a = 2,500$$

$$b = 1,675$$

$$r = 0,992$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$5 = 2,500 + 1,675 x$$

$$x = 1,493$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = \text{antilog } 1,493$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = 31,117 \text{ ppm.}$$

$$IC_{50} \text{ krim formula 1} = \frac{IC_{50} \text{ ekstrak}}{0,1} = \frac{31,117}{0,1} = 311,17 \text{ ppm.}$$

#### **Perhitungan aktivitas antioksidan dan $IC_{50}$ formula 4.**

Kesetaraan formula 1 (mengandung 10% ekstrak daun ashitaba) dengan ekstrak ashitaba :

= 100 gram krim mengandung 10 gram ekstrak daun ashitaba

= 100000 mg krim mengandung 10000 mg ekstrak daun ashitaba

= 1 mg krim mengandung 0,1 mg ekstrak daun ashitaba

Lautan induk krim 7000 ppm mengandung krim sebanyak =  $(7000 \times 0,1) = 700$  ppm

Konsentrasi krim (ppm)	Konsentrasi ekstrak dalam krim (ppm)
140	14
280	28
350	35
560	56
700	70



Konsentrasi ekstrak (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi ekstrak	Probit
14	0,621	15,395	13,851±1,365	1,146	3,92
	0,640	12,807			
	0,636	13,351			
28	0,556	24,251	23,206±0,927	1,447	4,26
	0,569	22,480			
	0,566	22,888			
35	0,510	30,518	31,108±0,699	1,544	4,50
	0,500	31,880			
	0,507	30,926			
56	0,420	42,779	41,962±0,982	1,748	4,80
	0,434	40,872			
	0,424	42,234			
70	0,355	51,635	51,862±0,515	1,845	5,05
	0,356	51,499			
	0,349	52,452			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi ekstrak dengan probit :

$$a = 2,028$$

$$b = 1,603$$

$$r = 0,990$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$5 = 2,028 + 1,603 x$$

$$x = 1,854$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = \text{antilog } 1,854$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = 71,450 \text{ ppm.}$$

$$IC_{50} \text{ krim formula 1} = \frac{IC_{50} \text{ ekstrak}}{0,1} = \frac{71,450}{0,1} = 714,50 \text{ ppm.}$$

### Perhitungan aktivitas antioksidan dan IC<sub>50</sub> formula 5.

Kesetaraan formula 1 (mengandung 10% ekstrak daun ahitaba) dengan ekstrak ashitaba :

= 100 gram krim mengandung 10 gram ekstrak daun ashitaba

= 100000 mg krim mengandung 10000 mg ekstrak daun ashitaba

= 1 mg krim mengandung 0,1 mg ekstrak daun ashitaba

Lautan induk krim 5000 ppm mengandung krim sebanyak = (5000 x 0,1) = 500 ppm

Konsentrasi krim (ppm)	Konsentrasi ekstrak dalam krim (ppm)
50	5
100	10
200	20
250	25
400	40

Konsentrasi ekstrak (ppm)	Absorbansi sampel	Peredaman (%)	Rata-rata peredaman (%)	Log konsentrasi ekstrak	Probit
5	0,650	11,444	12,034±0,551	0,698	3,82
	0,645	12,125			
	0,642	12,534			
10	0,598	18,529	19,145±0,654	1	4,12
	0,588	19,891			
	0,594	19,074			
20	0,482	34,332	33,696±0,614	1,301	4,59
	0,487	33,651			
	0,491	33,106			
25	0,428	41,689	41,825±0,360	1,398	4,80
	0,429	41,553			
	0,424	42,234			
40	0,332	54,768	54,995±0,907	1,602	5,13
	0,336	54,223			
	0,323	55,994			

Hasil perhitungan Regresi Linier antara log konsentrasi ekstrak dengan probit :

$$a = 2,729$$

$$b = 1,469$$

$$r = 0,993$$

sehingga didapatkan persamaan

$$y = a + bx$$

$$5 = 2,729 + 1,469 x$$

$$x = 1,546$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = \text{antilog } 1,546$$

$$IC_{50} \text{ ekstrak} = 35,156 \text{ ppm.}$$

$$IC_{50} \text{ krim formula 1} = \frac{IC_{50} \text{ ekstrak}}{0,1} = \frac{35,156}{0,1} = 351,56 \text{ ppm.}$$

**Lampiran 10. Penentuan *operatting time***

Menit ke	Absorbansi							
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5	Krim rutin
0	0,734	0,587	0,592	0,757	0,467	<b>0,502</b>	0,754	0,602
2	0,719	0,587	0,587	0,752	0,461	<b>0,502</b>	0,750	0,600
4	0,713	<b>0,588</b>	0,585	0,749	0,459	<b>0,502</b>	0,748	0,599
6	0,708	<b>0,588</b>	0,584	0,747	0,458	<b>0,502</b>	0,746	0,598
8	0,705	<b>0,588</b>	0,583	0,745	0,456	0,503	0,745	0,597
10	0,701	<b>0,588</b>	0,583	0,744	0,455	0,503	0,745	<b>0,596</b>
12	0,699	<b>0,588</b>	<b>0,582</b>	0,744	0,454	0,503	0,744	<b>0,596</b>
14	0,696	<b>0,588</b>	<b>0,582</b>	0,744	0,453	0,504	0,744	<b>0,596</b>
16	0,695	<b>0,588</b>	<b>0,582</b>	<b>0,743</b>	0,452	0,504	<b>0,745</b>	<b>0,596</b>
18	0,693	<b>0,588</b>	<b>0,582</b>	<b>0,743</b>	<b>0,451</b>	0,504	<b>0,745</b>	0,595
20	0,692	0,589	<b>0,582</b>	<b>0,743</b>	<b>0,451</b>	0,504	<b>0,745</b>	0,595
22	0,690	0,589	<b>0,582</b>	<b>0,743</b>	0,450	0,505	0,746	0,595
24	0,689	0,589	0,581	<b>0,743</b>	0,449	0,506	0,746	0,595
26	<b>0,688</b>	0,589	0,581	<b>0,743</b>	0,448	0,507	0,748	0,594
28	<b>0,688</b>	0,589	0,581	<b>0,743</b>	0,448	0,508	0,748	0,594
30	0,687	0,651	0,580	<b>0,743</b>	0,447	0,509	0,749	0,595

**Lampiran 11. Penentuan panjang gelombang maksimum**

Panjang gelombang	Absorbansi							
	Ekstrak	Rutin	F1	F2	F3	F4	F5	Krim rutin
530	0,703	0,544	0,585	0,723	0,685	0,633	0,800	0,642
525	0,732	0,568	0,609	0,751	0,714	0,661	0,832	0,667
520	0,753	0,583	0,625	0,770	0,732	0,680	0,852	0,683
<b>515</b>	<b>0,757</b>	<b>0,587</b>	<b>0,630</b>	<b>0,775</b>	<b>0,736</b>	<b>0,686</b>	<b>0,857</b>	<b>0,687</b>
510	0,748	0,578	0,623	0,766	0,725	0,680	0,846	0,667
505	0,736	0,559	0,606	0,743	0,701	0,661	0,819	0,658
500	0,692	0,531	0,582	0,710	0,686	0,633	0,781	0,625
495	0,651	0,496	0,552	0,669	0,623	0,598	0,733	0,588
490	0,607	0,459	0,521	0,625	0,678	0,561	0,682	0,548
485	0,565	0,423	0,494	0,581	0,533	0,524	0,633	0,508
480	0,522	0,385	0,468	0,587	0,487	0,486	0,581	0m467
475	0,482	0,349	0,450	0,493	0,443	0,451	0,532	0,428
470	0,447	0,316	0,441	0,454	0,403	0,419	0,488	0,392
465	0,419	0,287	0,444	0,419	0,367	0,391	0,448	0,360
460	0,395	0,261	0,457	0,387	0,334	0,368	0,412	0,331
455	0,378	0,273	0,481	0,359	0,305	0,349	0,381	0,305
450	0,366	0,218	0,512	0,336	0,281	0,336	0,355	0,284

**Lampiran 12. Tabel probit**

0%	Probit									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,65	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,64	6,41	6,55	6,75	6,75	6,88	7,05	7,33
	0,00	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

### Lampiran 13. Uji statistik *Kolmogorof-Smirnov*, analisis *One Way Anova*

#### Viskositas

#### NPar Tests

##### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
viskositas krim	10	117.1680	21.43027	81.67	151.67

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

		viskositas krim
N		10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	117.1680
	Std. Deviation	21.43027
Most Extreme Differences	Absolute	.129
	Positive	.129
	Negative	-.091
Kolmogorov-Smirnov Z		.407
Asymp. Sig. (2-tailed)		.996

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

#### Oneway

##### Descriptives

viskositas krim

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1	2	130.0000	18.85147	13.33000	-39.3737	299.3737	116.67	143.33
formula 2	2	139.1700	17.67767	12.50000	-19.6576	297.9976	126.67	151.67
formula 3	2	115.8350	8.25194	5.83500	41.6943	189.9757	110.00	121.67
formula 4	2	107.5000	22.38700	15.83000	-93.6392	308.6392	91.67	123.33
formula 5	2	93.3350	16.49680	11.66500	-54.8829	241.5529	81.67	105.00
Total	10	117.1680	21.43027	6.77685	101.8377	132.4983	81.67	151.67

### Test of Homogeneity of Variances

viskositas krim

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.043E15	4	5	.000

### ANOVA

viskositas krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2624.014	4	656.004	2.173	.208
Within Groups	1509.294	5	301.859		
Total	4133.309	9			

### Post Hoc Tests

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable:viskositas krim

	(I) formuka krim	(J) formuka krim	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	formula 1	formula 2	-9.17000	17.37409	.980	-78.8662	60.5262
		formula 3	14.16500	17.37409	.915	-55.5312	83.8612
		formula 4	22.50000	17.37409	.706	-47.1962	92.1962
		formula 5	36.66500	17.37409	.340	-33.0312	106.3612
	formula 2	formula 1	9.17000	17.37409	.980	-60.5262	78.8662
		formula 3	23.33500	17.37409	.682	-46.3612	93.0312
		formula 4	31.67000	17.37409	.451	-38.0262	101.3662
		formula 5	45.83500	17.37409	.197	-23.8612	115.5312
	formula 3	formula 1	-14.16500	17.37409	.915	-83.8612	55.5312
		formula 2	-23.33500	17.37409	.682	-93.0312	46.3612
		formula 4	8.33500	17.37409	.986	-61.3612	78.0312
		formula 5	22.50000	17.37409	.706	-47.1962	92.1962
	formula 4	formula 1	-22.50000	17.37409	.706	-92.1962	47.1962
		formula 2	-31.67000	17.37409	.451	-101.3662	38.0262
		formula 3	-8.33500	17.37409	.986	-78.0312	61.3612
		formula 5	14.16500	17.37409	.915	-55.5312	83.8612
	formula 5	formula 1	-36.66500	17.37409	.340	-106.3612	33.0312
		formula 2	-45.83500	17.37409	.197	-115.5312	23.8612
		formula 3	-22.50000	17.37409	.706	-92.1962	47.1962
		formula 4	-14.16500	17.37409	.915	-83.8612	55.5312
Bonferroni	formula 1	formula 2	-9.17000	17.37409	1.000	-92.1024	73.7624
		formula 3	14.16500	17.37409	1.000	-68.7674	97.0974
		formula 4	22.50000	17.37409	1.000	-60.4324	105.4324
		formula 5	36.66500	17.37409	.886	-46.2674	119.5974
	formula 2	formula 1	9.17000	17.37409	1.000	-73.7624	92.1024
		formula 3	23.33500	17.37409	1.000	-59.5974	106.2674



	formula 4	31.67000	17.37409	1.000	-51.2624	114.6024
	formula 5	45.83500	17.37409	.461	-37.0974	128.7674
formula 3	formula 1	-14.16500	17.37409	1.000	-97.0974	68.7674
	formula 2	-23.33500	17.37409	1.000	-106.2674	59.5974
	formula 4	8.33500	17.37409	1.000	-74.5974	91.2674
	formula 5	22.50000	17.37409	1.000	-60.4324	105.4324
formula 4	formula 1	-22.50000	17.37409	1.000	-105.4324	60.4324
	formula 2	-31.67000	17.37409	1.000	-114.6024	51.2624
	formula 3	-8.33500	17.37409	1.000	-91.2674	74.5974
	formula 5	14.16500	17.37409	1.000	-68.7674	97.0974
formula 5	formula 1	-36.66500	17.37409	.886	-119.5974	46.2674
	formula 2	-45.83500	17.37409	.461	-128.7674	37.0974
	formula 3	-22.50000	17.37409	1.000	-105.4324	60.4324
	formula 4	-14.16500	17.37409	1.000	-97.0974	68.7674

### Homogeneous Subsets

viskositas krim			
formuka krim		N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD <sup>a</sup>	formula 5	2	93.3350
	formula 4	2	107.5000
	formula 3	2	115.8350
	formula 1	2	130.0000
	formula 2	2	139.1700
	Sig.		.197

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

### Daya sebar

### NPar Tests

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya sebar krim	50	6.3870	1.00327	4.66	7.98

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya sebar krim
N		50
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	6.3870
	Std. Deviation	1.00327
Most Extreme Differences	Absolute	.124
	Positive	.124
	Negative	-.101
Kolmogorov-Smirnov Z		.877
Asymp. Sig. (2-tailed)		.426

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## Oneway

### Descriptives

daya sebar krim

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
formula 1	10	6.2650	.99376	.31425	5.5541	6.9759	4.67	7.56
formula 2	10	6.2940	1.03498	.32729	5.5536	7.0344	4.66	7.69
formula 3	10	6.5290	1.09178	.34525	5.7480	7.3100	4.86	7.98
formula 4	10	6.3640	1.01171	.31993	5.6403	7.0877	4.80	7.58
formula 5	10	6.4830	1.07071	.33859	5.7171	7.2489	4.86	7.88
Total	50	6.3870	1.00327	.14188	6.1019	6.6721	4.66	7.98

### Test of Homogeneity of Variances

daya sebar krim

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.047	4	45	.996

### ANOVA

daya sebar krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.534	4	.134	.123	.973
Within Groups	48.786	45	1.084		
Total	49.321	49			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya sebar krim

	(I) formula krim	(J) formula krim	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	formula 1	formula 2	-.02900	.46565	1.000	-1.3521	1.2941
		formula 3	-.26400	.46565	.979	-1.5871	1.0591
		formula 4	-.09900	.46565	1.000	-1.4221	1.2241
		formula 5	-.21800	.46565	.990	-1.5411	1.1051
	formula 2	formula 1	.02900	.46565	1.000	-1.2941	1.3521
		formula 3	-.23500	.46565	.986	-1.5581	1.0881
		formula 4	-.07000	.46565	1.000	-1.3931	1.2531
		formula 5	-.18900	.46565	.994	-1.5121	1.1341
	formula 3	formula 1	.26400	.46565	.979	-1.0591	1.5871
		formula 2	.23500	.46565	.986	-1.0881	1.5581
		formula 4	.16500	.46565	.996	-1.1581	1.4881
		formula 5	.04600	.46565	1.000	-1.2771	1.3691
	formula 4	formula 1	.09900	.46565	1.000	-1.2241	1.4221
		formula 2	.07000	.46565	1.000	-1.2531	1.3931
		formula 3	-.16500	.46565	.996	-1.4881	1.1581
		formula 5	-.11900	.46565	.999	-1.4421	1.2041
	formula 5	formula 1	.21800	.46565	.990	-1.1051	1.5411
		formula 2	.18900	.46565	.994	-1.1341	1.5121
		formula 3	-.04600	.46565	1.000	-1.3691	1.2771
		formula 4	.11900	.46565	.999	-1.2041	1.4421
Bonferroni	formula 1	formula 2	-.02900	.46565	1.000	-1.4036	1.3456
		formula 3	-.26400	.46565	1.000	-1.6386	1.1106
		formula 4	-.09900	.46565	1.000	-1.4736	1.2756
		formula 5	-.21800	.46565	1.000	-1.5926	1.1566
	formula 2	formula 1	.02900	.46565	1.000	-1.3456	1.4036
		formula 3	-.23500	.46565	1.000	-1.6096	1.1396
		formula 4	-.07000	.46565	1.000	-1.4446	1.3046
		formula 5	-.18900	.46565	1.000	-1.5636	1.1856
	formula 3	formula 1	.26400	.46565	1.000	-1.1106	1.6386
		formula 2	.23500	.46565	1.000	-1.1396	1.6096
		formula 4	.16500	.46565	1.000	-1.2096	1.5396
		formula 5	.04600	.46565	1.000	-1.3286	1.4206
	formula 4	formula 1	.09900	.46565	1.000	-1.2756	1.4736
		formula 2	.07000	.46565	1.000	-1.3046	1.4446
		formula 3	-.16500	.46565	1.000	-1.5396	1.2096
		formula 5	-.11900	.46565	1.000	-1.4936	1.2556
	formula 5	formula 1	.21800	.46565	1.000	-1.1566	1.5926
		formula 2	.18900	.46565	1.000	-1.1856	1.5636
		formula 3	-.04600	.46565	1.000	-1.4206	1.3286
		formula 4	.11900	.46565	1.000	-1.2556	1.4936

## Homogeneous Subsets

daya sebar krim			
formula krim		N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD <sup>a</sup>	formula 1	10	6.2650
	formula 2	10	6.2940
	formula 4	10	6.3640
	formula 5	10	6.4830
	formula 3	10	6.5290
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

## Daya lekat

## NPar Tests

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
daya lekat krim	10	43.5387	12.17891	22.27	58.23

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		daya lekat krim
N		10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	43.5387
	Std. Deviation	12.17891
Most Extreme Differences	Absolute	.166
	Positive	.137
	Negative	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		.525
Asymp. Sig. (2-tailed)		.945

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## Oneway

### Descriptives

daya lekat krim

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					formula 1	2		
formula 2	2	45.9985	.61023	.43150	40.5158	51.4812	45.57	46.43
formula 3	2	57.2300	1.41421	1.00000	44.5238	69.9362	56.23	58.23
formula 4	2	51.1500	1.06066	.75000	41.6203	60.6797	50.40	51.90
formula 5	2	23.6000	1.88090	1.33000	6.7007	40.4993	22.27	24.93
Total	10	43.5387	12.17891	3.85131	34.8264	52.2510	22.27	58.23

### Test of Homogeneity of Variances

daya lekat krim

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.450E16	4	5	.000

### ANOVA

daya lekat krim

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1327.213	4	331.803	214.909	.000
Within Groups	7.720	5	1.544		
Total	1334.933	9			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya lekat krim

	(I) formula krim	(J) formula krim	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	formula 1	formula 2	-6.28350*	1.24255	.020	-11.2680	-1.2990
		formula 3	-17.51500*	1.24255	.000	-22.4995	-12.5305
		formula 4	-11.43500*	1.24255	.001	-16.4195	-6.4505
		formula 5	16.11500*	1.24255	.000	11.1305	21.0995
	formula 2	formula 1	6.28350*	1.24255	.020	1.2990	11.2680
		formula 3	-11.23150*	1.24255	.002	-16.2160	-6.2470
		formula 4	-5.15150*	1.24255	.044	-10.1360	-.1670
		formula 5	22.39850*	1.24255	.000	17.4140	27.3830
	formula 3	formula 1	17.51500*	1.24255	.000	12.5305	22.4995
		formula 2	11.23150*	1.24255	.002	6.2470	16.2160
		formula 4	6.08000*	1.24255	.023	1.0955	11.0645
		formula 5	33.63000*	1.24255	.000	28.6455	38.6145
	formula 4	formula 1	11.43500*	1.24255	.001	6.4505	16.4195
		formula 2	5.15150*	1.24255	.044	.1670	10.1360
		formula 3	-6.08000*	1.24255	.023	-11.0645	-1.0955
		formula 5	27.55000*	1.24255	.000	22.5655	32.5345
	formula 5	formula 1	-16.11500*	1.24255	.000	-21.0995	-11.1305
		formula 2	-22.39850*	1.24255	.000	-27.3830	-17.4140
		formula 3	-33.63000*	1.24255	.000	-38.6145	-28.6455
		formula 4	-27.55000*	1.24255	.000	-32.5345	-22.5655
Bonferroni	formula 1	formula 2	-6.28350*	1.24255	.039	-12.2146	-.3524
		formula 3	-17.51500*	1.24255	.000	-23.4461	-11.5839
		formula 4	-11.43500*	1.24255	.003	-17.3661	-5.5039
		formula 5	16.11500*	1.24255	.000	10.1839	22.0461
	formula 2	formula 1	6.28350*	1.24255	.039	.3524	12.2146
		formula 3	-11.23150*	1.24255	.003	-17.1626	-5.3004
		formula 4	-5.15150*	1.24255	.089	-11.0826	.7796
		formula 5	22.39850*	1.24255	.000	16.4674	28.3296
	formula 3	formula 1	17.51500*	1.24255	.000	11.5839	23.4461
		formula 2	11.23150*	1.24255	.003	5.3004	17.1626
		formula 4	6.08000*	1.24255	.045	.1489	12.0111
		formula 5	33.63000*	1.24255	.000	27.6989	39.5611
	formula 4	formula 1	11.43500*	1.24255	.003	5.5039	17.3661
		formula 2	5.15150*	1.24255	.089	-.7796	11.0826
		formula 3	-6.08000*	1.24255	.045	-12.0111	-.1489
		formula 5	27.55000*	1.24255	.000	21.6189	33.4811
	formula 5	formula 1	-16.11500*	1.24255	.000	-22.0461	-10.1839
		formula 2	-22.39850*	1.24255	.000	-28.3296	-16.4674
		formula 3	-33.63000*	1.24255	.000	-39.5611	-27.6989
		formula 4	-27.55000*	1.24255	.000	-33.4811	-21.6189

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

## Homogeneous Subsets

daya lekat krim

formula krim		N	Subset for alpha = 0.05				
			1	2	3	4	5
Tukey HSD <sup>a</sup>	formula 5	2	23.6000				
	formula 1	2		39.7150			
	formula 2	2			45.9985		
	formula 4	2				51.1500	
	formula 3	2					57.2300
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.