

**FORMULASI KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) DAN UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN
METODE DPPH**



Oleh:

**Fannia Nabilla Ayu Mawarni
20144268A**

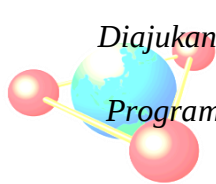
**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

**FORMULASI KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) DAN UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN
METODE DPPH**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)*

*Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*



Oleh :

**Fannia Nabilla Ayu Mawarni
20144268A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

**FORMULASI KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM
(*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) DAN UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN
METODE DPPH**

Oleh :

Fannia Nabilla Ayu Mawarni
20144268A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 4 Juli 2018

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Prof. Dr. R. A. Octari, S.U., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing,

Dewi Ekowati, M.Sc., Apt.

Pembimbing Pendamping,

Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt

Penguji:

1. Iswandi, M.Farm., Apt.
2. Nur Aini Dewi Purnamasari, M.Sc., Apt.
3. Ghani Nurfiana Fadma Sari, M.Farm., Apt.
4. Dewi Ekowati, M.Sc., Apt.

Handwritten signatures of the examiners on dotted lines.

PERSEMBAHAN



Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantaramu dan orang – orang yang mempunyai ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Al-Mujadilah-11)

Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani) yang akan membuatmu terpana hingga lupa pedihnya rasa sakit.

(Imam Ali Ibn Abi Thalib AS)

Fokus solusi! Siapa tahu dari apa yang kamu lalui bisa mengangkat derajatmu.

(Donnie Kurniawan)

Alhamdulillah kupanjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan segala kekuranganku. Hanya padaMu tempat kumengadu dan mengucapkan syukur.

Kepada Bapak (Sugiyanto) dan Mami (Suwarni) skripsi ini kupersembahkan. Tiada kata yang bisa menggantikan segala do'a, kasih sayang, usaha, semangat, dan juga tenaga yang telah dicurahkan untuk penyelesaian skripsi putri bungsunya ini. Untuk kakakku tercinta (Aldian Suryanda) terima kasih atas segala do'a dan dukungannya.

Tak lupa, sahabat dan teman seperjuangan yang tak mungkin disebutkan satu persatu (S1 Farmasi dan FSTOA angkatan 2014), perkuliahan akan tidak ada rasanya jika tanpa kalian, pasti tidak ada yang akan dikenang, tidak ada yang dapat diceritakan pada masa depan. Ku ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah selalu memberikan kemudahan untuk setiap urusan kita. Aamiin...

PERNYATAAN

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

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

Surakarta, 4 Juli 2018



Fannia Nabilla Ayu Mawarni

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah serta karunian-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode 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 terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Djon 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. Ibu Dewi Ekowati, M.Sc., Apt., selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, dorongan semangat, dan saran selama penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt., selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, dorongan semangat, dan saran selama penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Tim penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
6. Segenap dosen, staff, laboran, dan asisten laboratorium, staff perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
7. Bapak, ibu, kakak dan semua keluarga terima kasih untuk do'a, dukungan dan semangat yang diberikan.
8. Teman-teman S1 Farmasi angkatan 2014 (Lia, Arin, Cholib, Novi, Nova, Mba Ika, Iim, Febri, Kini, Zainab, Bety) dan teman-teman FSTOA (Ve, Dyah, Evyta,

Sekar, Hilda, Desi, Kiki, Dhenis, Irin, Prita, Alfa, Antoni, Rifky, Hadi) yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Surakarta, 4 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
A. Tumbuhan Salam (<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.).....	5
1. Klasifikasi tumbuhan salam.....	5
2. Morfologi tumbuhan salam.....	6
3. Kandungan daun salam.....	6
B. Simplisia	7
1. Pengertian simplisia	7
2. Pengumpulan simplisia.....	7
3. Pengeringan simplisia.....	7
C. Ekstrak.....	8
1. Pengertian ekstraksi.....	8
2. Pengertian ekstrak	8
3. Maserasi.....	8
4. Cairan penyari.....	9
D. Krim	9

1.	Krim.....	9
2.	Syarat sediaan krim	10
3.	Penggolongan krim	10
4.	Emulgator	11
4.1	Emulgator anionik	11
4.2	Emulgator kationik	11
4.3	Emulgator non-ionik	11
4.4	Emulgator amfoter	11
4.5	Emulgator kompleks	11
5.	Formulasi krim	12
5.1	Asam lemak dan alkohol	12
5.2	Zat pengemulsi	12
5.3	Poliol	12
5.4	Jenis bahan pembawa (basis).....	13
5.5	Bahan pengawet	13
6.	Pembuatan krim	14
7.	Stabilitas krim	14
7.1	Flokulasi atau <i>creaming</i>	15
7.2	Koalesan atau pecahnya emulsi (<i>cracking</i> atau <i>breaking</i>).....	15
7.3	Inversi	15
E.	Kulit.....	15
1.	Anatomi fisiologi kulit	15
1.1	Epidermis.....	15
1.2	Dermis atau korium.....	15
1.3	Jaringan subkutan berlemak.....	16
2.	Penetrasi obat melalui kulit.....	16
2.1	Absorpsi transepidermal.....	16
2.2	Absorpsi transappendageal	16
F.	Antioksidan.....	17
1.	Antioksidan.....	17
2.	Macam-macam antioksidan	17
3.	Mekanisme kerja antioksidan	18
4.	Uji aktivitas antioksidan	18
4.1	Pengujian penangkapan radikal	18
4.2	Pengujian dengan sistem linoleat-tiosianat.....	19
4.3	Pengujian dengan asam 2-tiobarbiturat	20
4.4	Pengujian dengan sistem β -karoten-linoleat	20
G.	Radikal Bebas	20
H.	Monografi Bahan	21
1.	Asam stearat.....	21
2.	Cera alba	21
3.	Vaselin album	22
4.	Trietanolamin	22
5.	Propilenglikol.....	22
6.	Metil paraben	22

7.	Propil paraben	23
8.	Aquadest	23
I.	Landasan Teori.....	23
J.	Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
A.	Populasi dan Sampel	25
B.	Variabel Penelitian.....	25
1.	Identifikasi variabel utama	25
2.	Klasifikasi variabel utama	25
3.	Definisi operasional variabel utama	26
C.	Bahan dan Alat.....	26
D.	Jalannya Penelitian.....	27
1.	Determinasi tumbuhan salam.....	27
2.	Persiapan bahan.....	27
3.	Pembuatan serbuk daun salam	27
4.	Pemeriksaan sifat fisik serbuk daun salam	27
5.	Pembuatan ekstrak etanol daun salam	28
6.	Pemeriksaan sifat fisik ekstrak etanol daun salam	28
6.1	Pemeriksaan organoleptis	28
6.2	Penetapan kadar lembab	28
6.3	Uji bebas alkohol.....	28
7.	Identifikasi kandungan senyawa dalam ekstrak etanol daun salam dengan metode warna	28
7.1	Identifikasi flavonoid	28
7.2	Identifikasi tanin	29
7.3	Identifikasi saponin	29
7.4	Identifikasi fenolik	29
7.5	Identifikasi vitamin C	29
8.	Identifikasi kandungan senyawa dalam ekstrak etanol daun salam dengan metode KLT	29
8.1	Identifikasi flavonoid.....	29
8.2	Identifikasi tanin.....	30
8.3	Identifikasi saponin	30
9.	Rancangan formula krim ekstrak etanol daun salam	30
10.	Pembuatan sediaan krim ekstrak etanol daun salam	31
11.	Pengujian sifat fisika kimia krim ekstrak etanol daun salam.....	31
11.1	Pengujian organoleptis	31
11.2	Pengujian tipe krim	31
11.3	Pengujian homogenitas krim	32
11.4	Pengujian pH krim	32
11.5	Pengujian daya sebar krim.....	32
11.6	Pengujian daya lekat krim	32
11.7	Pengujian viskositas krim.....	33
11.8	Pengujian stabilitas krim metode <i>Freeze and Thaw</i>	33

12. Penentuan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun salam dan krim ekstrak etanol daun salam	33
12.1 Pembuatan larutan DPPH 82,7 ppm.....	33
12.2 Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH.....	33
12.3 Penentuan <i>operating time</i>	34
12.4 Pembuatan larutan stok pembanding vitamin C	34
12.6 Pembuatan larutan stok krim produk pasaran.....	34
12.7 Pembuatan larutan stok krim ekstrak etanol daun salam.....	34
12.8 Pembuatan larutan stok ekstrak etanol daun salam.....	34
12.9 Uji aktivitas antioksidan	35
12.10 Perhitungan nilai IC ₅₀	35
E. Analisis Hasil.....	35
F. Skema Jalannya Penelitian	36
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 39
A. Hasil Determinasi Tumbuhan Salam	39
B. Hasil Pengambilan Sampel	39
C. Hasil Pembuatan Serbuk Daun Salam.....	40
D. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Serbuk Daun Salam	40
1. Hasil pemeriksaan organoleptis	40
2. Hasil penetapan kadar lembab	40
E. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Salam.....	41
F. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Ekstrak Etanol Daun Salam	41
1. Hasil pemeriksaan organoleptis	41
2. Hasil penetapan kadar lembab	41
3. Hasil uji bebas alkohol	42
G. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Ekstrak Etanol Daun Salam.....	42
1. Hasil identifikasi dengan reaksi warna.....	42
2. Hasil identifikasi dengan metode KLT.....	43
H. Hasil Pengujian Mutu Krim Ekstrak Etanol Daun Salam	44
1. Hasil uji organoleptis.....	44
2. Hasil uji tipe krim.....	45
3. Hasil uji homogenitas	46
4. Hasil uji pH	47
5. Hasil uji daya sebar	49
6. Hasil uji daya lekat	50
7. Hasil uji viskositas	52
8. Hasil uji stabilitas dengan metode <i>Freeze and Thaw</i>	53
8.1 Hasil uji organoleptis sesudah <i>freeze and thaw</i>	55
8.2 Hasil uji homogenitas sesudah <i>freeze and thaw</i>	55
8.3 Hasil uji tipe krim sesudah <i>freeze and thaw</i>	56
8.4 Hasil uji pH sesudah <i>freeze and thaw</i>	56
8.5 Hasil uji daya sebar sesudah <i>freeze and thaw</i>	57
8.6 Hasil uji daya lekat sesudah <i>freeze and thaw</i>	58

8.7 Hasil uji viskositas sesudah <i>freeze and thaw</i>	59
I. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan	60
1. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum.....	60
2. Hasil penentuan <i>operating time</i>	61
3. Hasil pengujian aktivitas antioksidan.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tumbuhan salam (1/12/2017).....	5
2. Rumus struktur DPPH (Widiastuty 2006).....	19
3. Reaksi radikal DPPH dengan antioksidan (Windono <i>et al.</i> 2001).....	19
4. Skema pembuatan ekstrak etanol daun salam	36
5. Skema pembuatan krim ekstrak etanol daun salam	37
6. Skema pengujian mutu fisik dan aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam	38
7. Uji pH ekstrak etanol daun salam	48
8. Uji daya sebar ekstrak etanol daun salam	49
9. Uji daya lekat ekstrak etanol daun salam	51
10. Uji viskositas krim ekstrak etanol daun salam	52
11. Uji pH krim ekstrak etanol daun salam sesudah <i>freeze and thaw</i>	57
12. Uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam sesudah <i>freeze and thaw</i>	58
13. Uji daya lekat krim ekstrak etanol daun salam sesudah <i>freeze and thaw</i>	59
14. Uji viskositas krim ekstrak etanol daun salam sesudah <i>freeze and thaw</i>	60
15. Uji aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rancangan formula krim ekstrak etanol daun salam	30
2. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun salam	40
3. Hasil penetapan kadar lembab	40
4. Hasil pengamatan organoleptis ekstrak etanol daun salam	41
5. Hasil penetapan kadar lembab	42
6. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun salam	42
7. Identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol daun salam dengan metode warna	43
8. Hasil identifikasi kandungan senyawa dengan metode KLT	43
9. Hasil uji organoleptis krim ekstrak etanol daun salam	44
10. Hasil uji tipe krim m/a.....	45
11. Hasil uji homogenitas krim ekstrak etanol daun salam.....	46
12. Hasil uji pH krim ekstrak etanol daun salam.....	47
13. Hasil uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam	49
14. Hasil uji daya lekat krim ekstrak etanol daun salam.....	50
15. Hasil uji viskositas krim ekstrak etanol daun salam	52
16. Hasil uji <i>Freeze and Thaw</i> krim ekstrak etanol daun salam.....	54
17. Hasil uji organoleptis krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i>	55
18. Hasil uji homogenitas krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i>	55
19. Hasil uji tipe krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i>	56
20. Hasil uji pH krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i>	56
21. Hasil uji daya sebar krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i> ...	57
22. Hasil uji daya lekat krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i> ...	58

23. Hasil uji viskositas krim sesudah dilakukan uji stabilitas <i>freeze and thaw</i>	59
24. Hasil penentuan <i>operating time</i>	61
25. Hasil uji aktivitas antioksidan.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Determinasi tumbuhan salam (<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.).....	713
2. Rangkaian kegiatan dan alat yang digunakan.....	734
3. Perhitungan rendemen simplisia daun salam	801
4. Perhitungan rendemen serbuk daun salam	812
5. Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun salam	823
6. Identifikasi kandungan senyawa dengan metode reaksi warna	834
7. Identifikasi kandungan senyawa dengan metode KLT	856
8. Perhitungan HLB krim ekstrak etanol daun salam	88
9. Hasil uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam	89
10. Hasil uji daya lekat krim ekstrak etanol daun salam.....	920
11. Hasil uji pH krim ekstrak etanol daun salam.....	955
12. Hasil uji viskositas krim ekstrak daun salam	988
13. Hasil uji mutu fisik krim sesudah <i>Freeze and Thaw</i>	1014
14. Penimbangan DPPH dan pembuatan larutan stok	1112
15. Penentuan panjang gelombang maksimum	134
16. Penentuan <i>operating time</i>	135
17. Perhitungan aktivitas antioksidan IC ₅₀	136

INTISARI

MAWARNI, F.N.A., 2018, FORMULASI KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) diketahui mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan vitamin C. Senyawa flavonoid dan vitamin C memiliki aktivitas sebagai antioksidan, karena memiliki kemampuan untuk menghilangkan dan secara efektif mengurangi spesies pengoksidasi yang merusak. Senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan diketahui dapat mencegah penuaan dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun salam terhadap aktivitas antioksidan pada sediaan krim.

Ekstrak etanol daun salam diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Krim ekstrak etanol daun salam dibuat dalam 6 formula, yaitu F1 (kontrol negatif), F2 (kontrol positif), F3, F4, F5, dan F6 mengandung ekstrak masing-masing sebanyak 1%, 3%, 6%, dan 9%. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH dengan menghitung nilai IC_{50} . Sediaan krim juga dilakukan uji mutu fisik meliputi uji organoleptis, tipe krim, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan stabilitas *freeze and thaw*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun salam memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 24,492 ppm dan dapat dibuat sediaan krim. Hasil uji aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam menunjukkan bahwa, F6 memiliki aktivitas paling kuat kemudian diikuti oleh F5, F4, dan F3 berturut-turut adalah 165,318 ppm, 282,447 ppm, 366,767 ppm, dan 496,954 ppm. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun salam yang ditambahkan maka nilai IC_{50} sediaan akan semakin rendah.

Kata kunci: ekstrak etanol daun salam, krim, uji mutu fisik, aktivitas antioksidan.

ABSTRACT

MAWARNI, F.N.A., 2018, CREAM FORMULATION OF BAY LEAF ETHANOL EXTRACT (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) AND ANTIOXIDANTS ACTIVITY TEST WITH DPPH METHODE, THESIS, FACULTY OF PHARMACEUTICAL, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Bay leaves (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) contain flavonoids, saponins, tannins, and vitamin C. Flavonoids compounds and vitamin C have the antioxidant, because they have the ability to eliminate and effectively reduce damaging oxidizing species. Compounds that have activity as antioxidants are beneficial to be an anti aging. This study aims to determine the effect of increasing the concentration of bay leaves ethanol extract toward antioxidant activity on cream.

The ethanol extract of bay leaf was obtained by maceration method using ethanol 70%. Cream of ethanol extract of bay leaf was made in 6 formulas, are F1 (negative control), F2 (positive control), F3, F4, F5, and F6 contained extracts of 1%, 3%, 6%, and 9% respectively. Determination of antioxidant activity was done by DPPH free radical damping method by calculating IC₅₀ value. Cream are also carried out physical quality tests include organoleptic test, cream type, homogeneity, pH, dispersion, stickiness, viscosity, and freeze and thaw stability.

The results showed that the extract of ethanol bay leaf has antioxidant with IC₅₀ value 24,492 ppm and can be made cream. The results of antioxidant activity test of ethanol extract of bay leaves showed that F6 had the strongest activity then followed by F5, F4, and F3 were 165,318 ppm, 282,447 ppm, 366,767 ppm and 496,954 ppm respectively. Based on the results of the research obtained, it can be concluded that the more concentration of ethanol extract of bay leaves added, the IC₅₀ value of the will be lower.

Keywords: ethanol extract of bay leaf, cream, physical quality test, antioxidant activity.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Secara alamiah, setiap makhluk hidup atau organisme akan sampai pada proses menjadi tua. Proses tua tersebut memang normal terjadi dan tidak dapat dihindari. Proses tua dianggap sebagai siklus hidup yang normal bila datangnya tepat waktu, sayangnya terkadang terjadi proses penuaan dini yang terlalu cepat.

Kemajuan ilmu pengetahuan menemukan banyak sekali faktor penyebab terjadinya proses tua secara dini yaitu antara lain karena faktor genetik, gaya hidup, lingkungan, mutasi gen, rusaknya sistem kekebalan, dan radikal bebas. Dari semua faktor penyebab tersebut, teori radikal bebas merupakan teori yang paling sering diungkapkan (Kosasih *et al.* 2006). Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Radikal bebas dapat berasal dari polusi, debu maupun diproduksi secara kontinyu sebagai konsekuensi dari metabolisme normal (Septiana *et al.* 2002).

Tubuh manusia memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa ini. Antioksidan berfungsi mengatasi atau menetralkan radikal bebas sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan tersebut proses penuaan dapat dihambat serta dapat mencegah kerusakan tubuh dari timbulnya penyakit degeneratif (Kosasih *et al.* 2006). Secara normal tubuh dapat mengatasi efek radikal bebas, tetapi jika jumlah radikal bebas terlalu banyak maka antioksidan endogen dalam tubuh tidak mencukupi sehingga radikal bebas dapat mengakibatkan kerusakan sel (Sibuea 2003). Antioksidan sintetik seperti BHA (Butylated Hidroxy Aniline) dan BHT (Butylated Hidroxy Toluen) telah diketahui memiliki efek samping yang besar antara lain menyebabkan kerusakan hati (Kikuzaki *et al.* 2002). Oleh karena itu, industri makanan dan obat-obatan

beralih mengembangkan antioksidan alami dan mencari sumber-sumber antioksidan alami baru untuk menghindari kemungkinan efek samping antioksidan sintetik.

Alam menyediakan sumber antioksidan yang efektif dan relatif aman seperti flavonoid, vitamin C, beta karoten dan lain-lain. Hal tersebut mendorong semakin banyak dilakukan eksplorasi bahan alam sebagai sumber antioksidan. Daun salam sebagai tanaman obat asli Indonesia banyak digunakan oleh masyarakat untuk menurunkan kolesterol, kencing manis, hipertensi, gastritis, dan diare. Daun salam diketahui mengandung flavonoid, saponin, tannin, karbohidrat, vitamin A, vitamin C, kalsium, dan besi (Hadi *et al.* 2014). Senyawa flavonoid berupa senyawa fenolat memiliki kemampuan untuk menghilangkan dan secara efektif mengurangi spesies pengoksidasi yang merusak (Heinrich *et al.* 2010). Bahriul *et al* (2014) telah melakukan penelitian tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak daun salam menggunakan DPPH dengan membandingkan aktivitas antioksidan daun salam muda, daun salam setengah tua, dan daun salam tua. Penelitian tersebut membuktikan bahwa ekstrak daun salam tua memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat dengan nilai IC_{50} yang diperoleh adalah 11,001 ppm.

Dewasa ini, penggunaan senyawa antioksidan baik secara sistemik maupun lokal semakin digemari karena dipercaya dapat mencegah berbagai macam penyakit serta melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Penggunaan antioksidan topikal banyak ditemui pada sediaan kosmetik (Trifina 2012). Salah satu sediaan kosmetik perawatan kulit yang mengandung senyawa antioksidan yaitu krim. Krim merupakan bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Kelebihan krim dari sediaan yang lain yaitu praktis, mudah menyebar rata, mudah dibersihkan atau dicuci, tidak lengket terutama tipe m/a, dan bahan untuk pemakaian topikal tidak cukup beracun (Ansel 2008).

Pada formulasi krim masing-masing basis memiliki keuntungan terhadap penghantaran obat. Pada umumnya krim dengan basis m/a lebih disukai daripada krim dengan basis a/m karena lebih mudah dicuci dengan menggunakan air dan

tidak licin saat diaplikasikan di kulit. Basis yang dapat dicuci dengan air ini dikenal sebagai *vanishing cream*. *Vanishing cream*, diberi istilah demikian, karena pada saat krim ini digunakan dan digosokkan pada kulit, hanya sedikit atau tidak terlihat bukti nyata tentang adanya krim yang sebelumnya. Hilangnya krim ini dari kulit atau pakaian dipermudah oleh minyak dalam air yang terkandung di dalamnya. Krim dapat digunakan pada kulit dengan luka yang basah, karena bahan pembawa minyak dalam air cenderung untuk menyerap cairan yang dikeluarkan luka tersebut (Lachman *et al.* 1994).

Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas adalah metode DPPH (1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode DPPH dapat memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil (Kuncahyo & Sunardi 2007). DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah, selain itu metode ini terbukti akurat dan praktis (Pratimasari 2009).

Berdasarkan uraian-uraian yang telah disebutkan diatas, maka diperlukan adanya penelitian mengenai formulasi krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki aktivitas antioksidan?
2. Berapakah nilai IC_{50} pada sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*)?
3. Bagaimana pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap aktivitas antioksidan pada sediaan krim?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*).
2. Untuk mengetahui nilai IC_{50} pada sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*).

3. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap aktivitas antioksidan pada sediaan krim.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang ilmiah mengenai aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) dalam sediaan krim dan memberikan pengetahuan bagi masyarakat mengenai kandungan pada daun salam yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.)

1. Klasifikasi tumbuhan salam

Tumbuhan salam adalah tumbuhan penghasil rempah dan merupakan salah satu tumbuhan obat di Indonesia yang banyak ditanam untuk dimanfaatkan daunnya (Versteegh 2006).



Gambar 1. Tanaman salam (1/12/2017)

Nama daerah, Sumatera: meselangan, ubai serai (Melayu), Jawa: salam (Sunda), salam (Jawa), salam (Madura), kastolam (Kangean), Indonesia: daun salam (Depkes RI 1980). Nama ilmiah dari tumbuhan ini yaitu *Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp atau *Eugenia polyantha* Wight (Enda 2009).

Klasifikasi salam menurut Van Steenis (2003) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Superdivisi	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i>
Species	: <i>Syzygium polyanthum</i> (Wight.) Walp

2. Morfologi tumbuhan salam

Tumbuhan salam berupa pohon, bertajuk rimbun, tinggi sampai 2,5 m. Daun bila diremas berbau harum, berbentuk lonjong sampai elip atau bundar telur sungsang, pangkal lancip sedangkan ujung lancip sampai tumpul, panjang 5 cm sampai 15 cm, lebar 35 mm sampai 65 mm; terdapat 6 sampai 10 urat daun lateral, panjang tangkai daun 5 mm sampai 12 mm. Perbungaan berupa malai, keluar dari ranting, berbau harum. Bila musim berbunga pohon akan dipenuhi oleh bunganya. Kelopak bunga berbentuk cangkir yang lebar, ukuran kurang lebih 1 mm. Mahkota bunga berwarna putih, panjang 2,5 mm sampai 3,5 mm. Benang sari terbagi dalam 4 kelompok, panjang lebih kurang 3 mm berwarna kuning lembayung. Buah buni berwarna gelap, bentuk bulat dengan garis tengah 8 mm sampai 9 mm, pada bagian tepi berakar lembaga yang sangat pendek (Depkes RI 1980).

3. Kandungan daun salam

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung banyak senyawa. Anggota famili Myrtaceae ini memiliki sifat rasa kelat, wangi, dan *astringen* (Enda 2009). Daun salam mengandung tannin galat, galokatekin, flavonoid, saponin (triterpenoid) dan minyak atsiri (seskuiterpen). Daun salam juga mengandung beberapa vitamin, di antaranya vitamin A, vitamin C, vitamin E, Thiamin, Riboflavin, vitamin B3 (niasin), vitamin B6, vitamin B12 dan folat (Ekanandra 2015). Kandungan flavonoid dalam daun salam yaitu kuersetin. Flavonoid adalah senyawa antioksidan polifenol alami, terdapat pada tumbuhan dan buah-buahan. Komponen fenolik yang terdapat dalam daun salam memiliki kemampuan mereduksi yang berperan penting dalam menyerap dan menetralkan radikal bebas, dan dekomposisi peroksid (Javanmardi 2003).

Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidatif flavonoid bersumber pada kemampuan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam (Redha 2010).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia yaitu bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral. Simplisia nabati yaitu simplisia yang berasal dari tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewani yaitu simplisia yang berasal dari hewan dan belum berupa zat murni. Simplisia pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Depkes RI 1979).

2. Pengumpulan simplisia

Simplisia yang akan dipakai pada penelitian ini adalah simplisia nabati, yaitu daun salam. Kadar senyawa aktif dalam satu simplisia berbeda-beda tergantung pada bagian yang digunakan, umur tanaman atau bagian tanaman saat dipanen, dan tempat tumbuh. Pemanenan atau pengumpulan pada saat tanaman sudah tua atau masak (Depkes RI 1985).

3. Pengeringan simplisia

Pengeringan bertujuan agar simplisia tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Pengurangan kadar air dalam menghentikan reaksi enzimatik dapat mencegah penurunan mutu simplisia dan mencegah tumbuhnya jamur dan mikroba lain (Gunawan & Mulyani 2004).

Pengeringan secara alamiah dilakukan dengan cara dipanaskan sinar matahari langsung dan dengan diangin-anginkan tanpa dipanaskan dengan sinar matahari langsung tergantung dari senyawa aktif yang terkandung dalam bagian tumbuhan yang dikeringkan. Pengeringan secara buatan dilakukan dengan menggunakan suatu alat atau mesin yang menggunakan suhu kelembaban, tekanan, dan aliran udaranya dapat diatur sehingga diperoleh simplisia dengan mutu yang lebih baik karena pengeringan akan lebih merata dan waktu pengeringan akan lebih cepat (Depkes RI 1985).

C. Ekstrak

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Depkes RI 2000). Prinsip ekstraksi adalah melarutkan senyawa polar dalam pelarut polar dan senyawa non polar dalam pelarut non polar. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat, daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna (Ansel 1989).

Jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan adalah destilasi uap, ekstraksi secara panas dengan cara refluks, sokletasi, infus, digesti, dan dekok. Sedangkan ekstraksi cara dingin dengan cara maserasi dan perkolasi (Depkes RI 2000). Untuk peyarian ini menetapkan sebagian cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air, dan eter. Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena selektif, kapang dan khamir sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan, panas yang diperlukan untuk proses pemekatan (Depkes RI 1986).

2. Pengertian ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Pembuatan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang ada di dalam simplisia terdapat dalam bentuk yang mempunyai kadar tinggi dan ini memudahkan zat berkhasiat untuk mengatur dosisnya. Cairan penyari yang digunakan yaitu air, eter, dan petroleum eter (Depkes RI 1979).

3. Maserasi

Metode maserasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya (Depkes RI 1986).

Metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat

yang mudah mengembang seperti benzoin, stiraks, dan lilin. Penggunaan metode maserasi misalnya pada sampel yang berupa daun, contohnya pada penggunaan pelarut eter atau aseton untuk melarutkan lemak/lipid (Depkes RI 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Selain itu, kerusakan pada komponen kimia sangat minimal. Adapun kerugian cara maserasi ini adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Depkes RI 1986).

4. Cairan penyari

Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel 1989). Kriteria cairan penyari yang baik haruslah memenuhi syarat antara lain murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat yang berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat, diperbolehkan oleh peraturan (Depkes RI 1986).

Etanol 70% adalah campuran dua bahan pelarut yaitu etanol dan air dengan kadar etanol 70% (v/v). Etanol tidak menyebabkan pembengkakan pada membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Keuntungan lainnya adalah sifatnya yang mampu mengendapkan albumin dan menghambat kerja enzim. Etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal (Voigt 1984).

D. Krim

1. Krim

Krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Ada dua tipe krim, krim tipe minyak dalam air dan krim tipe air dalam minyak. Krim mudah rusak jika terganggu sistem campurannya, terutama disebabkan perubahan suhu dan perubahan komposisi yang disebabkan oleh penambahan salah satu fase secara berlebihan atau pencampuran dua tipe krim jika zat pengemulsinya tidak

tercampurkan satu sama lain. Pengenceran krim hanya dapat dilakukan jika diketahui pengencer yang cocok dan harus dilakukan teknik aseptik. Krim yang sudah diencerkan harus digunakan dalam waktu 1 bulan (Depkes RI 1979).

Krim merupakan sistem emulsi sediaan semi padat dengan penampilan tidak jernih. Konsistensi dan sifatnya tergantung pada jenis emulsinya, apakah jenis air dalam minyak atau minyak dalam air (Lachman *et al.* 1994). Pengemulsi sediaan krim dapat berupa surfaktan anionik, kationik, dan non ionik. Pengemulsi untuk krim tipe air dalam minyak biasanya digunakan span, adeps lanae, kolesterol, cera dan untuk krim tipe minyak dalam air yang biasa digunakan yaitu trietanolamin, natrium stearat, kalium stearat, amonium stearat. Penstabil krim ditambahkan zat antioksidan dan zat pengawet. Zat pengawet yang sering digunakan adalah nipagin 0,12-0,18% dan nipasol 0,02-0,05% (Anief 2010).

2. Syarat sediaan krim

Suatu sediaan krim harus memenuhi beberapa persyaratan, yang pertama stabil selama masih dipakai untuk mengobati, maka dari itu krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar dan kelembaban yang ada di dalam kamar. Kedua yaitu lunak, semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen. Ketiga yaitu mudah dipakai, umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit. Keempat yaitu terdistribusi secara merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan (Widodo 2013).

3. Penggolongan krim

Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air sehingga dapat dicuci dengan air serta lebih ditujukan untuk pemakaian kosmetika dan estetika. Krim digolongkan menjadi dua tipe, yang pertama yaitu tipe a/m yakni air terdispersi dalam minyak, contohnya *cold cream*. *Cold cream* adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit. Kedua tipe m/a yakni minyak terdispersi dalam air, contohnya *vanishing cream*. *Vanishing cream* adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk membersihkan, melembabkan, dan sebagai alas bedak. *Vanishing cream* sebagai pelembab (*moisturizing*) akan meninggalkan lapisan berminyak / film (Widodo 2013).

4. Emulgator

Zat pengemulsi biasa disebut emulgator. Emulgator dapat dikelompokkan menjadi emulgator anion aktif (anionik), emulgator kation aktif (kationik), emulgator non-ionik, emulgator amfoter, dan emulgator kompleks.

4.1 Emulgator anionik. Emulgator ini terdisosiasi dalam larutan air dan berfungsi sebagai anion. Kelompok emulgator ini adalah sabun dan senyawa sejenis sabun alkali (natrium stearat, natrium palmitat), sabun logam (aluminium stearat, kalsium palmitat), dan sabun amin (trietanolaminstearat) (Voigt 1995).

4.2 Emulgator kationik. Emulgator ini terdisosiasi di dalam larutan air dan berfungsi sebagai kation. Senyawa ammonium kuartener merupakan emulgator kation, dimana atom hidrogen digantikan dengan asam organik sejenis atau tidak sejenis. Emulgator ini juga dinyatakan sebagai sabun invert (sabun kation), misalnya serrimid dan alkoniumbromida (Voigt 1995).

4.3 Emulgator non-ionik. Emulgator ini bereaksi netral, dapat sedikit dipengaruhi elektrolit dan selanjutnya netral terhadap pengaruh kimia, misal alkohol lemak tinggi dan alkohol sterin (setil alkohol, stearil alkohol, kolesterol), ester parsial asam lemak dari alkohol bervalensi banyak (etilmonostearat, gliserolmonostearat, gliserolmonooleat), ester parsial asam lemak dari sorbitan (span 20, span 40, span 60, span 80), dan ester parsial asam lemak dari polioksietilensorbitan (tween 20, tween 40, tween 60, tween 80) (Voigt 1995).

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

4.5 Emulgator kompleks. Emulgator yang digunakan jika berbeda jenis, umumnya tidak menyebabkan terjadinya pembentukan emulsi. Proses akhir emulsi ditambahkan emulgator jenis lain akan mengakibatkan pecahnya emulsi. Komposisi emulgator yang terdiri atas emulgator m/a dan a/m, yang lebih menguntungkan daripada zat tunggalnya. Emulgator seperti ini disebut emulgator

kompleks yang dapat menurunkan tegangan permukaan yang jauh lebih kuat dari setiap komponen tunggalnya (Voigt 1995).

5. Formulasi krim

5.1 Asam lemak dan alkohol. Asam stearat digunakan dalam krim yang basisnya dapat dicuci dengan air, sebagai zat pengemulsi untuk memperoleh konsistensi krim tertentu serta untuk memperoleh efek yang tidak menyilaukan pada kulit. Jika sabun stearat digunakan sebagai pengemulsi, maka umumnya kalium hidroksida atau trietanolamin ditambahkan secukupnya agar bereaksi dengan 1-20% asam stearat. Asam lemak yang tidak bereaksi meningkatkan konsistensi krim. Krim ini bersifat lunak dan menjadi mengkilap atau berkilau dan waktu penyimpanan, disebabkan oleh adanya pembentukan kristal-kristal asam stearat. Krim yang dibuat dengan natrium stearat mempunyai konsistensi yang jauh lebih keras.

Stearil alkohol dan setil alkohol digunakan sebagai pembantu pengemulsi dan emolien di dalam krim. Dalam jumlah yang cukup, stearil alkohol menghasilkan krim keras yang dapat diperlunak dengan setil alkohol (Lachman *et al.* 2008).

5.2 Zat pengemulsi. Hampir semua sediaan krim semipadat dan salep teremulsi memerlukan lebih dari satu zat pengemulsi. Kombinasi dari suatu zat aktif permukaan dengan zat pembantu pengemulsi yang larut dalam minyak disebut sistem pengemulsi campuran. Sabun trietanolamin stearat yang dikombinasikan dengan setil alkohol merupakan contoh suatu pengemulsi campuran untuk emulsi minyak dalam air (m/a). Kestabilan maksimum suatu emulsi terjadi bila terbentuk suatu antarmuka lapisan tipis yang kompleks. Lapisan tipis seperti ini terbentuk jika suatu zat yang larut didalam minyak ditambahkan dan bereaksi dengan surfaktan yang larut dalam air pada antarmuka (Lachman *et al.* 2008).

5.3 Poliol. Propilen glikol, gliserin, sorbitol 70%, dan polietilen glikol dengan berat molekul yang lebih rendah digunakan sebagai bahan pelembab (humektan) di dalam krim. Pemilihan suatu pelembab tidak hanya berdasarkan laju perubahan kelembaban, tetapi juga atas efeknya terhadap susunan dan

viskositas sediaan. Bahan-bahan ini mencegah krim menjadi kering, dan mencegah pembentukan kerak apabila krim dikemas didalam botol. Selain itu, bahan-bahan ini juga memperbaiki konsistensi dan mutu terhapusnya suatu krim jika digunakan pada kulit, sehingga memungkinkan krim dapat menyebar tanpa digosok. Penambahan kandungan pelembab menyebabkan sediaan lebih pekat. Propilen glikol dan polietilen glikol kadang-kadang dikombinasi dengan gliserin, karena kemampuan menyerap lembab oleh propilen glikol dan polietilen glikol lebih rendah dibandingkan gliserin (Lachman *et al.* 2008).

5.4 Jenis bahan pembawa (basis). Kelarutan dan stabilitas obat didalam basis, juga sifat luka pada kulit, menentukan pilihan dari pembawa sediaan semi padat. Basis yang dapat dicuci dengan air adalah emulsi minyak dalam air (m/a) yang dikenal sebagai krim. Basis *vanishing cream* termasuk dalam golongan ini. *Vanishing cream* umumnya yaitu emulsi minyak dalam air, mengandung air dalam persentase yang besar dan asam stearat (Ansel 2008). Basis *vanishing cream* apabila digunakan dan digosokkan pada kulit (sesudah pemakaian), hanya sedikit atau tidak meninggalkan sisa berupa selaput asam stearat yang tipis (Lachman *et al.* 2008).

Hilangnya krim ini dari kulit dipermudah oleh emulsi minyak dalam air yang terkandung di dalamnya. Krim dapat digunakan pada kulit dengan luka yang basah, karena bahan pembawa minyak dalam air cenderung untuk menyerap cairan yang dikeluarkan oleh luka tersebut. Basis yang dapat dicuci dengan air akan membentuk suatu lapisan tipis yang semipermeabel, tetapi emulsi air dalam minyak dari sediaan semi padat cenderung membentuk suatu lapisan hidrofobik pada kulit. Emulsi-emulsi dari sediaan semi padat telah dikenal dengan baik sebagai campuran atau dispersi yang relatif stabil dari fase hidrofobik dengan fase lipofilik. Fase yang didispersikan dalam bentuk butiran-butiran halus dikenal sebagai fase diskontinu atau fase internal, lainnya adalah fase kontinu atau fase eksternal. Pembawa jenis *vanishing cream* merupakan contoh yang mewakili emulsi minyak dalam air (Lachman *et al.* 2008).

5.5 Bahan pengawet. Bahan pengawet kimia untuk sediaan semi padat seperti metil paraben dan propil paraben ditambahkan pada sediaan semi padat

untuk mencegah kontaminasi, kemunduran, dan kerusakan oleh bakteri serta jamur, karena sebagian besar komponen dalam sediaan ini dapat bertindak sebagai substrat bagi mikroorganisme. Bahan pengawet yang sering digunakan umumnya metil paraben 0,12-0,18% dan propil paraben 0,02-0,05% (Syamsuni 2007).

6. Pembuatan krim

Hal yang penting dalam pembuatan krim adalah seleksi terhadap basis yang cocok. Pembuatan sediaan krim meliputi proses peleburan dan proses emulsifikasi. Biasanya komponen yang tidak bercampur dengan air seperti minyak dan lilin dicairkan bersama-sama di penangas air pada suhu 70-75°C, sementara itu semua larutan berair yang tahan panas, komponen yang larut dalam air dipanaskan pada suhu yang sama dengan komponen lemak. Kemudian larutan berair secara perlahan-lahan ditambahkan ke dalam campuran lemak yang cair dan diaduk secara konstan, temperatur dipertahankan selama 5-10 menit untuk mencegah kristalisasi dari lilin atau lemak. Selanjutnya campuran perlahan-lahan didinginkan dengan pengadukan yang terus-menerus sampai campuran mengental. Bila larutan berair tidak sama temperaturnya dengan leburan lemak, maka beberapa lilin akan menjadi padat, sehingga terjadi pemisahan antara fase lemak dengan fase cair (Munson 1991).

7. Stabilitas krim

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan, sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimiliki pada saat produk dibuat. Krim yang stabil berarti sifat-sifat fisika dan kimia dari suatu sediaan krim tidak berubah secara berarti selama periode waktu yang cukup lama (Lachman *et al.* 1994).

Sediaan yang tidak stabil secara fisika ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan atau pemisahan fase, pecahnya emulsi, pengendapan suspensi atau *caking*, perubahan konsistensi, pertumbuhan kristal, terbentuknya gas, dan perubahan fisik lainnya (Anief 2000). Ketidakstabilan dalam emulsi farmasi dapat digolongkan sebagai berikut:

7.1 Flokulasi atau *creaming*. *Creaming* merupakan terpisahnya emulsi menjadi beberapa lapis cairan, dimana masing-masing lapis mengandung fase dispers yang berbeda. *Creaming* bersifat *reversible*, artinya bila dikocok perlahan-lahan akan homogen kembali.

7.2 Koalesan atau pecahnya emulsi (*cracking* atau *breaking*). *Cracking* yaitu pecahnya emulsi karena film yang meliputi partikel sudah rusak dan butir-butir minyaknya akan berkoalesen. *Cracking* bersifat tidak dapat kembali, pengocokkan sederhana akan gagal untuk mengemulsi kembali butir-butir tetesan dalam bentuk emulsi yang stabil.

7.3 Inversi. Inversi adalah peristiwa berubahnya sekonyong-konyongan tipe emulsi m/a ke tipe a/m atau sebaliknya.

E. Kulit

1. Anatomi fisiologi kulit

Kulit tersusun oleh banyak jaringan, termasuk pembuluh darah, kelenjar lemak, kelenjar keringat, organ pembuluh perasa dan urat syaraf, jaringan pengikat, otot polos, dan lemak. Kulit manusia terdiri dari 3 lapisan yang berbeda, yaitu (Anief 2007):

1.1 Epidermis. Epidermis merupakan lapisan luar dengan tebal 0,16 mm pada pelupuk mata sampai 0,8 mm pada telapak tangan dan telapak kaki. Epidermis dibagi menjadi 5 lapisan, yaitu stratum korneum (lapisan tanduk), stratum lucidum (daerah rintangan *barrier*), stratum granulosum (lapisan seperti butir), stratum spinosum (lapisan sel duri), dan stratum germinativum (lapisan sel basal). Fungsi epidermis adalah sebagai sawar pelindung terhadap bakteri, iritasi kimia, alergi, dan lain-lain. Stratum korneum paling tebal pada telapak kaki dan paling tipis pada pelupuk mata, pipi, dan dahi. Stratum korneum meliputi permukaan film lipid teremulsi, film pelindung ini mempunyai pH antara 4,5-6,5 disebut mantel asam yang terdiri dari asam laktat dan asam amino dikarboksilat dalam sekresi keringat, campur dengan substansi lipid dari sebasea.

1.2 Dermis atau korium. Tebal dermis yaitu 3-5 mm, merupakan anyaman serabut kolagen dan elastin yang bertanggung jawab untuk sifat-sifat

penting dari kulit. Dermis mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe, gelembung rambut, kelenjar lemak (sebacea), kelenjar keringat, otot dan serabut syaraf, dan korpus pacini. Daerah atas dari korium terdapat papil, lapisan papil mengandung akhir syaraf yang dipengaruhi oleh suhu dan aplikasi anestetika lokal dan iritasi.

1.3 Jaringan subkutan berlemak. Lapisan ini merupakan lanjutan dermis, tidak ada garis tegas yang memisahkan dermis dan subkutis. Terdiri dari jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak di dalamnya. Sel-sel lemak merupakan sel bulat, besar, dengan inti terdesak ke pinggir sitoplasma lemak yang bertambah. Jaringan subkutan mengandung syaraf, pembuluh darah dan limfe, kantung rambut, dan di lapisan atas jaringan subkutan terdapat kelenjar keringat yang dapat menghasilkan keringat untuk menenangkan diri ketika tubuh mulai panas. Fungsi jaringan subkutan adalah penyekat panas, bantalan terhadap trauma, dan tempat penumpukan energi.

2. Penetrasi obat melalui kulit

Penetrasi melalui stratum korneum dapat terjadi karena adanya proses difusi melalui dua mekanisme, yaitu (Anwar 2012):

2.1 Absorpsi transepidermal. Jalur ini merupakan jalur utama bila dibandingkan dengan jalur melalui kelenjar-kelenjar lainnya karena luas permukaan epidermal 100 sampai 1000 kali lebih luas dari pada permukaan kelenjar-kelenjar tersebut. Jalur absorpsi transepidermal merupakan jalur difusi melalui stratum korneum yang terjadi melalui dua jalur, yaitu jalur transeluler yang berarti melalui protein di dalam sel dan melewati daerah yang kaya akan lipid, dan jalur paraseluler yang berarti melalui ruang antar sel. Penetrasi transepidermal berlangsung melalui dua tahap. Pertama, pelepasan obat dari pembawa ke stratum korneum, tergantung koefisien partisi obat dalam pembawa dan stratum korneum. Kedua, difusi melalui epidermis dan dermis dibantu oleh aliran pembuluh darah dalam lapisan dermis.

2.2 Absorpsi transappendageal. Jalur ini merupakan jalur masuknya obat melalui folikel rambut dan kelenjar keringat disebabkan karena adanya pori-pori diantaranya, sehingga memungkinkan obat berpenetrasi.

Penetrasi obat melalui jalur transepidermal lebih baik daripada jalur transappendageal, karena luas permukaan pada jalur transappendageal lebih kecil. Faktor-faktor yang mempengaruhi absorpsi perkutan adalah sifat fisikokimia dari obat, sifat pembawa yang digunakan, dan kondisi fisiologi kulit (Anwar, 2012).

F. Antioksidan

1. Antioksidan

Antioksidan merupakan substansi penting yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan meredamnya. Konsumsi antioksidan dalam jumlah memadai mampu menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, osteoporosis, dan lain-lain. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat meningkatkan status imunologi dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan. Kecukupan antioksidan secara optimal dibutuhkan oleh semua kelompok umur (Winarsi 2007).

Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh. Jika nilai IC_{50} suatu ekstrak berada dibawah 50 ppm maka aktivitas antioksidannya kategori sangat kuat, nilai IC_{50} berada diantara 50-100 ppm berarti aktivitas antioksidannya kategori kuat, nilai IC_{50} berada di antara 100-150 ppm berarti aktivitas antioksidannya kategori sedang, nilai IC_{50} berada di antara 150-200 ppm berarti aktivitas antioksidannya kategori lemah, sedangkan apabila nilai IC_{50} berada diatas 200 ppm maka aktivitas antioksidannya dikategorikan sangat lemah (Molyneux 2004).

2. Macam-macam antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan digolongkan menjadi antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan dapat berupa enzim (misalnya superoksida dismutase atau SOD, katalase, dan glutathion peroksidase), vitamin (misalnya vitamin E, C, A, dan beta-karoten), dan senyawa non enzim (misalnya flavonoid, albumin, bilirubin, seruloplasmin, dan lain-lain) (Winarsi 2007).

Menurut Winarsi (2007) berdasarkan fungsinya, antioksidan dibedakan menjadi tiga macam yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan

antioksidan tersier. Antioksidan primer berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru yang ada dalam tubuh. Enzim superoksidase dismutase (SOD) sangat terkenal dalam melindungi hancurnya sel-sel dalam tubuh akibat serangan radikal bebas. Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkal radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar, misalnya vitamin E, vitamin C, *cod liver oil*, *virgin coconut oil*, dan beta-karoten. Antioksidan tersier berfungsi untuk memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah jenis enzim, misalnya metionin sulfoksida reduktase yang dapat memperbaiki DNA pada penderita kanker.

3. Mekanisme kerja antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan/reduktor. Antioksidan mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Senyawa ini mempunyai berat molekul kecil tapi mampu menginaktivasi reaksi oksidasi dengan mencegah terbentuknya radikal bebas (Winarsi 2007).

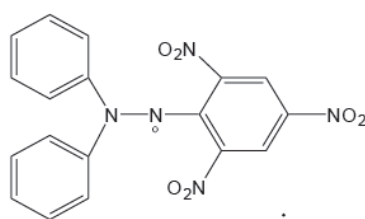
4. Uji aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dapat dilakukan secara spektrofotometri. Uji kuantitatif yang dapat dilakukan untuk mengetahui aktivitas suatu senyawa sebagai antioksidan antara lain pengujian penangkapan radikal, pengujian dengan sistem linoleat-tiosianat, pengujian dengan asam 2-tiobarbiturat, dan pengujian dengan sistem β -karoten-linoleat.

4.1 Pengujian penangkapan radikal. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur penangkapan radikal sintetik dalam pelarut organik polar seperti metanol atau etanol pada suhu kamar. Radikal sintetik yang sering digunakan adalah DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) dan ABTS (*Azonobis (3-etil benzotiazolin-asam sulfonat)*).

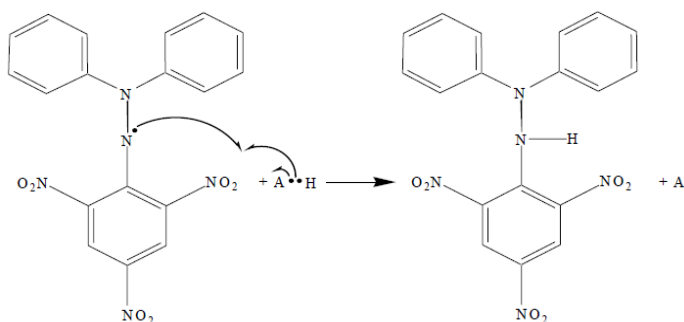
Metode DPPH adalah salah satu uji kuantitatif untuk mengetahui aktivitas oksidan yang digunakan sbagai penetapan ativitas senyawa antioksidan. Metode DPPH menunjukkan penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa, diikuti

dengan mengamati penurunan absorbansi yang terjadi pada panjang gelombang 517 nm akibat reduksi radikal tersebut oleh antioksidan (AH) atau bereaksi dengan spesies radikal lain. Radikal DPPH adalah suatu radikal stabil yang mengandung nitrogen dengan absorbansi kuat pada panjang gelombang 517 nm dan berwarna ungu gelap. Sesudah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer, dan diplotkan terhadap konsentrasi (Reynertson 2007).



Gambar 2. Rumus struktur DPPH (Widiastuty 2006)

Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi. Penurunan intensitas warna sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Pratimasari 2009).



Gambar 3. Reaksi radikal DPPH dengan antioksidan (Windono *et al.* 2001)

4.2 Pengujian dengan sistem linoleat-tiosianat. Asam linoleat merupakan asam lemak tidak jenuh dengan dua buah ikatan rangkap yang mudah mengalami oksidasi membentuk peroksida, selanjutnya mengoksidasi ion ferro menjadi ion ferri yang akan bereaksi dengan ammonium tiosianat kompleks ferri tiosianat ($\text{Fe}(\text{CNS})_3$) yang berwarna merah. Intensitas warna ini diukur

absorbansinya pada panjang gelombang 490 nm. Intensitas warna merah yang semakin tinggi menunjukkan semakin banyak peroksida yang terbentuk.

4.3 Pengujian dengan asam 2-tiobarbiturat. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode asam 2-tiobarbiturat ini dilakukan dengan cara mengukur absorbansi produk *TBA-reacting substrate (TBArS)* menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm. Uji ini berdasarkan atas terbentuknya warna merah jambu hasil kondensasi antara 2 molekul TBA dengan 1 molekul malonaldehida, kemudian direaksikan dengan asam 2-tiobarbiturat sampai terbentuk kompleks warna merah jambu. Malonaldehida dibentuk dari asam lemak bebas tak jenuh yang minimal memiliki 3 ikatan rangkap dua.

4.4 Pengujian dengan sistem β -karoten-linoleat. Pengujian dengan sistem β -karoten-linoleat berdasarkan pada waktu pemucatan warna β -karoten dalam sistem emulsi β -karoten-linoleat, yang diamati dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 470 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai % penghambatan relatif proses oksidasi β -karoten-linoleat oleh sampel terhadap kontrol sistem β -karoten-linoleat tanpa ekstrak antioksidan.

G. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Radikal bebas muncul dalam tubuh manusia melalui metabolisme dan akibat paparan dari luar. Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa yang mempunyai elektron tidak berpasangan (Winarsi 2007). Adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan. Radikal bebas ini akan merebut elektron dari molekul lain yang ada di sekitarnya untuk menstabilkan diri. Radikal bebas erat kaitannya dengan kerusakan sel, kerusakan jaringan, dan proses penuaan dini (Fessenden & Fessenden 1986). Radikal bebas juga dapat mengubah suatu molekul menjadi suatu radikal (Winarsi 2007). Radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh antara lain berasal dari asap rokok, polusi udara, bahan kimia pencemar lingkungan, pestisida, obat-obatan, serta makanan olahan yang mengandung pengawet (Limawati 2009).

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

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

H. Monografi Bahan

1. Asam stearat

Asam stearat berbentuk serbuk putih keras, putih atau kuning pucat, agak mengkilap, kristal padat atau kekuningan; sedikit berbau; dan mirip lemak lilin. Asam stearat dalam sediaan topikal digunakan sebagai bahan pengemulsi. Dalam pembuatan basis krim netral (nonionik) asam stearat dinetralisasi dengan penambahan alkali. Zat ini mudah larut dalam benzen, karbon tetraklorida, kloroform, dan eter; larut dalam etanol, heksan dan propilen glikol; praktis tidak larut dalam air. Asam stearat memiliki titik leleh 69-70⁰C. Dalam sediaan krim konsentrasi yang digunakan adalah sebesar 1-20% (Rowe *et al.* 2009).

2. Cera alba

Nama lain cera alba adalah *white wax*, *bleached wax*. Cera alba merupakan lilin putih yang hampir tidak berasa, putih atau sedikit kekuningan, lembaran atau granul halus dengan sedikit transparan; bau seperti lilin kuning tetapi kurang kuat. Cera alba memiliki titik leleh pada suhu 61-65⁰C. Cera alba larut dalam

klororform, eter, *fixed oil*, minyak lemak, minyak menguap dan karbon disulfida hangat, sedikit larut dalam etanol 95% dan praktis tidak larut dalam air (Rowe *et al.* 2009).

3. Vaseline album

Nama lain vaselin adalah *white petrolatum*, *white soft paraffin*. Vaseline album berwarna putih sampai kuning pucat, transparan, massa lembut; tidak berbau dan tidak berasa. Fungsi vaselin album adalah sebagai emolien, dan basis salep. Kelarutan praktis tidak larut dalam aseton, etanol (95%) panas atau dingin, gliserin, dan air, larut dalam benzene, karbon disulfida, kloroform, eter, heksan dan minyak lemak dan menguap. Pada paparan sinar, kemurnian dari vaselin album mungkin berubah warna dan teroksidasi serta menghasilkan bau yang tidak diinginkan. Vaseline harus disimpan dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya ditempat sejuk dan kering. Vaseline album merupakan material inert dengan sedikit inkompatibilitas (Rowe *et al.* 2009).

4. Trietanolamin

Trietanolamin (TEA) dalam sediaan topikal dalam farmasetika digunakan sebagai bahan pengemulsi anionik untuk menghasilkan emulsi m/a yang homogen dan stabil. TEA sangat higroskopis, serta memiliki titik leleh 20-21⁰C. Konsentrasi yang umum digunakan sebagai emulgator 2-4% (Rowe *et al.* 2009).

5. Propilenglikol

Propilenglikol memiliki rumus molekul $C_3H_8O_2$ dan berat molekul 76,09. propilenglikol berupa cairan kental, jernih, tidak berwarna, dengan rasa yang manis, propilenglikol digunakan sebagai humektan, pelarut, kosolven, plastisizer, disinfektan, dan pengawet. Propilenglikol dapat bercampur dengan etanol 95%, gliserin, dan air, larut dalam 6 bagian eter, dan dalam beberapa minyak essensial tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak (Rowe *et al.* 2009).

6. Metil paraben

Dalam sediaan farmasetika, produk makanan, dan kosmetik, metil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Zat ini dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan jenis paraben lain. Efektifitas metil paraben pada rentang pH 4-8. Kelarutan dalam etanol 95% (1:3) dan eter (1:10). Konsentrasi metil

paraben yang digunakan untuk sediaan topikal, yaitu 0,02%-0,3% (Rowe *et al.* 2009).

7. Propil paraben

Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Aktivitas antimikroba ditunjukkan pada pH antara 4-8. Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet dalam kosmetik, makanan dan produk farmasetika. Penggunaan kombinasi paraben dapat meningkatkan aktivitas antimikroba. Konsentrasi propil paraben yang digunakan untuk sediaan topikal, yaitu 0,01%-0,6%. Propil paraben sangat larut dalam aseton dan eter, mudah larut dalam etanol dan metanol, sangat sedikit larut dalam air (Rowe *et al.* 2009).

8. Aquadest

Air suling adalah air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan. Air murni adalah air yang diperoleh melalui proses distilasi, penukar ion, osmosis balik, atau proses lain yang sesuai. Dibuat dari air yang memenuhi persyaratan air minum dan tidak mengandung zat tambahan lain. Pemerian air murni, yaitu cairan jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau (Depkes RI, 1995).

I. Landasan Teori

Tumbuhan salam adalah tumbuhan penghasil rempah dan merupakan salah satu tumbuhan obat di Indonesia yang banyak ditanam untuk dimanfaatkan daunnya (Versteegh 2006). Bahriul *et al* (2014) telah melakukan penelitian tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak daun salam menggunakan DPPH dengan membandingkan aktivitas antioksidan daun salam muda, daun salam setengah tua, dan daun salam tua. Penelitian tersebut membuktikan bahwa ekstrak daun salam tua memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat dengan nilai IC₅₀ yang diperoleh adalah 11,001 ppm.

Pada penelitian ini, bahan aktif yang digunakan untuk formulasi krim yaitu ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). Pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi daun salam adalah etanol 70% dengan menggunakan metode ekstraksi yaitu maserasi. Etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah

bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengganggu hanya skala kecil yang turut ke dalam cairan pengekstraksi (Voigt 1994).

Antioksidan merupakan substansi penting yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan meredamnya. Mekanisme reaksi radikal bebas dalam memicu penuaan dini terdapat dalam beberapa versi yaitu faktor-faktor penyebab radikal bebas yang terpapar di kulit merangsang peradangan kulit, sehingga memicu serangkaian reaksi biokimia di kulit yang akhirnya menimbulkan kerusakan jaringan di kolagen dermis (Burke *et al.* 2006).

Ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dibuat dalam sediaan krim dengan basis minyak dalam air yang diharapkan memiliki daya lekat yang lama, sehingga dapat memberikan efek yang maksimal. Pembuatan krim dari ekstrak daun salam dilakukan dengan peleburan, dimana fase minyak dan fase air masing-masing dilebur pada suhu 70°C. Fase minyak terdiri dari asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben. Sedangkan fase air terdiri dari trietanolamin, propilen glikol, gliserin, dan metil paraben. Formulasi krim ekstrak daun salam dibuat menjadi 4 macam konsentrasi ekstrak, sehingga akan ditentukan formula mana yang memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan metode DPPH. Metode DPPH adalah salah satu yang paling populer karena praktis dan sensitif (Molyneux 2004). Aktivitas antioksidan kemudian ditetapkan dengan nilai IC₅₀ dan digolongkan sesuai dengan penggolongan aktivitas antioksidan.

J. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka didapat hipotesis dalam penelitian ini yaitu pertama, krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki aktivitas antioksidan. Kedua, nilai IC₅₀ pada sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat aktif. Ketiga, peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada sediaan krim akan menghasilkan nilai IC₅₀ yang semakin rendah.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). Sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sejumlah krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan konsentrasi 1%, 3%, 6%, dan 9%.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah uji aktivitas antioksidan pada sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap radikal bebas DPPH.

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah uji mutu fisik sediaan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan berbagai variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam yang diformulasikan dengan basis *vanishing cream* atau minyak dalam air.

2. Klasifikasi variabel utama

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

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi atau perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) dalam sediaan krim dengan basis *vanishing cream*.

Variabel tergantung adalah titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan dalam penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah mutu fisik dan daya aktivitas antioksidan dari krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*).

Variabel kendali adalah variabel yang dapat dikendalikan yang mempengaruhi variabel tergantung. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah

hal-hal yang berpengaruh selama pembuatan krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.), diantaranya metode pengeringan simplisia, metode penyerbukan simplisia, metode ekstraksi, formula krim yang digunakan, proses pembuatan krim, metode analisis DPPH, bahan atau instrumen analisis yang digunakan, dan kondisi laboratorium termasuk peralatan dan bahan-bahan yang digunakan.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, daun salam yang digunakan adalah daun salam tua yang masih segar dan tidak cacat yang diambil dari desa Tiyan, kecamatan Bulu, Sukoharjo.

Kedua, ekstrak etanol daun salam adalah ekstrak yang diperoleh dari proses maserasi dengan pelarut etanol 70%, kemudian dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator*.

Ketiga, krim ekstrak etanol daun salam adalah formulasi krim yang dibuat dari ekstrak etanol daun salam dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam yang berbeda.

Keempat, uji mutu fisik krim adalah pengujian terhadap sediaan krim yang nantinya akan menentukan stabilitas fisik yang terbaik dari suatu formula krim yang meliputi organoleptis, tipe krim, homogenitas, pH krim, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan stabilitas sediaan krim.

Kelima, uji aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam adalah kemampuan ekstrak etanol daun salam pada sediaan krim dalam menangkap radikal DPPH yang dinyatakan dalam IC_{50} .

C. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian formulasi sediaan krim antioksidan ekstrak etanol daun salam adalah daun salam, aquadest, etanol 70%, H_2SO_4 pekat, serbuk Mg, HCl pekat, amil alkohol, $FeCl_3$, HCl 2%, reagen Dragendorff, reagen Mayer, NaOH 10%, kuersetin, methanol p.a, asam stearat, cera alba, vaselin album, trietanolamin, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, *methylene blue*, sudan III, DPPH, vitamin C.

Alat yang digunakan dalam penelitian formulasi sediaan krim antioksidan ekstrak etanol daun salam adalah oven, blender, ayakan nomor 40, *moisture balance*, botol maserasi, *rotary vacum evaporator*, penangas air, lempeng KLT, chamber kromatografi, timbangan analitik, mortir dan stamper, cawan penguap, labu ukur, tabung reaksi, gelas beaker, gelas ukur, vial, gelas objek, pot krim, pH meter, viskometer *Cup and Bob*, spektrofotometri UV-Vis, kuvet.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tumbuhan salam

Determinasi bertujuan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan. Hal ini dilihat dari ciri-ciri dan morfologi dari daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap pustaka.

2. Persiapan bahan

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan daun dari tumbuhan salam yang diperoleh dari desa Tiyan, kecamatan Bulu, Sukoharjo. Daun yang dipilih adalah daun salam tua yang masih segar dan tidak cacat.

3. Pembuatan serbuk daun salam

Daun salam ditimbang secukupnya kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor atau kontaminan yang tidak diinginkan, sesudah itu dikering anginkan. Daun salam dioven pada suhu 40⁰C hingga kering. Daun salam yang telah kering kemudian diserbuk menggunakan blender hingga halus dan diayak dengan ayakan nomor 40.

4. Pemeriksaan sifat fisik serbuk daun salam

4.1 Pemeriksaan organoleptis. Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa dari serbuk daun salam.

4.2 Penetapan kadar lembab. Pemeriksaan kadar lembab pada serbuk daun salam menggunakan alat *moisture balance*, dengan cara menimbang 2 gram serbuk daun salam kemudian dimasukkan dalam plat alumunium dan alat di *setting* pada suhu 105⁰C. Ditunggu sampai layar menunjukkan penurunan berat sampel. Pengukuran berhenti dengan ditandai bunyi dari alat tersebut dan muncul angka dalam persen (%).

5. Pembuatan ekstrak etanol daun salam

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan simplisia yang sudah diserbuk dengan derajat halus tertentu sebanyak 10 bagian dalam bejana maserasi yang dilengkapi pengaduk mekanik, kemudian ditambahkan 75 bagian cairan penyari ditutup dan dibiarkan selama 5 hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya sambil berulang-ulang diaduk. Sesudah 5 hari, cairan penyari disaring ke dalam wadah penampung, kemudian ampasnya diperas dan ditambah cairan penyari lagi sebanyak 25 bagian dan diaduk kemudian disaring lagi sehingga diperoleh sari 100 bagian. Sari yang diperoleh ditutup dan disimpan pada tempat yang terlindung dari cahaya selama 2 hari, endapan yang terbentuk dipisahkan dan filtratnya dipekatkan (Depkes RI 1986).

6. Pemeriksaan sifat fisik ekstrak etanol daun salam

6.1 Pemeriksaan organoleptis. Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, dan bau dari ekstrak etanol daun salam.

6.2 Penetapan kadar lembab. Pemeriksaan kadar lembab pada ekstrak etanol daun salam menggunakan alat *moisture balance*, dengan cara menimbang 2 gram ekstrak etanol daun salam kemudian dimasukkan dalam plat aluminium dan alat di *setting* pada suhu 105⁰C. Ditunggu sampai layar menunjukkan penurunan berat sampel. Pengukuran berhenti dengan ditandai bunyi dari alat tersebut dan muncul angka dalam persen (%).

6.3 Uji bebas alkohol. Uji esterifikasi dengan cara ekstrak etanol daun salam ditambah CH₃COOH dan H₂SO₄ pekat lalu dipanaskan, hasil positif ekstrak bebas bau ester khas dari alkohol.

7. Identifikasi kandungan senyawa dalam ekstrak etanol daun salam dengan metode warna

Identifikasi kandungan senyawa bertujuan untuk mengetahui kebenaran adanya senyawa-senyawa dalam daun salam (*Syzygium polyanthum*) yang dapat diformulasikan sebagai sediaan krim antioksidan.

7.1 Identifikasi flavonoid. Menimbang 0,1 gram ekstrak dilarutkan dalam 5 mL aquadest panas kemudian disaring dan diambil filtratnya. Filtrat ditambah serbuk Mg, 1 mL larutan alkohol, beberapa tetes HCl pekat, dan amil

alkohol. Campuran dikocok kuat-kuat dan dibiarkan memisah. Reaksi positif ditunjukkan dengan warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol.

7.2 Identifikasi tanin. Menimbang 0,1 gram ekstrak dilarutkan dalam 5 mL aquadest panas kemudian disaring, diambil filtratnya, dan ditambah beberapa tetes larutan FeCl_3 . Timbulnya warna biru kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin galat, jika warnanya hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin ketekolat atau tanin terhidrolisis. Jika terbentuk warna hijau kecoklatan menunjukkan adanya tanin terkondensasi. Jika terbentuk warna selain diatas menunjukkan adanya senyawa polifenol.

7.3 Identifikasi saponin. Menimbang 0,1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL aquadest panas, kemudian didinginkan dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Reaksi positif jika terbentuk buih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1-10 cm. Pada penambahan asam klorida, buih tidak berkurang.

7.4 Identifikasi fenolik. Menimbang 0,1 gram ekstrak ditambah 10 mL aquadest panas kemudian disaring selagi panas. Filtrat yang diperoleh sebagai larutan sampel, kemudian dimasukkan 5 mL larutan sampel dalam tabung reaksi, dan ditambah beberapa tetes pereaksi FeCl_3 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, biru, merah, ungu, atau hitam pekat yang menunjukkan adanya kandungan fenolik (Harborne 1987).

7.5 Identifikasi vitamin C. Menimbang 0,1 gram ekstrak ditambah 10 mL aquadest panas kemudian disaring selagi panas. Filtrat yang diperoleh sebagai larutan sampel dan ditetaskan sedikit demi sedikit pada larutan iodium. Reaksi positif warna iodium akan pudar apabila ditetesi larutan yang mengandung vitamin C.

8. Identifikasi kandungan senyawa dalam ekstrak etanol daun salam dengan metode KLT

8.1 Identifikasi flavonoid. Sampel dilarutkan dengan sedikit pelarutnya, lalu ditotolkan pada fase diam silika gel GF₂₅₄. Baku pembanding yang digunakan untuk identifikasi flavonoid adalah kuersetin. Elusi plat KLT menggunakan fase

gerak etil asetat : asam formiat : asam asetat : air (10 : 0,5 : 0,5 : 1) dan kemudian diamati pada UV 254 nm dan UV 366 nm.

8.2 Identifikasi tanin. Sampel dilarutkan dengan sedikit pelarutnya, lalu ditotolkan pada fase diam silika gel GF₂₅₄. Baku pembanding yang digunakan untuk identifikasi tanin adalah asam galat. Elusi plat KLT menggunakan fase gerak etil asetat : asam formiat : toluen : air (6 : 1,5 : 3 : 0,5) dan kemudian diamati pada UV 254 nm dan UV 366 nm.

8.3 Identifikasi saponin. Sampel dilarutkan dengan sedikit pelarutnya, lalu ditotolkan pada fase diam silika gel GF₂₅₄. Baku pembanding yang digunakan yaitu saponin. Elusi plat KLT menggunakan fase gerak kloroform : metanol : air (6 : 3 : 1) dan kemudian diamati pada UV 254 nm dan UV 366 nm.

9. Rancangan formula krim ekstrak etanol daun salam

Formula standar basis *vanishing cream* sebagai berikut:

R/ Asam stearat	12
Cera alba	2
Vaselin album	9,2
Trietanolamin	1,6
Propilenglikol	7,2
Metil paraben	0,18
Propil paraben	0,02
Aquadest ad	100

Tabel 1. Rancangan formula krim ekstrak etanol daun salam

Bahan	Formula (gram)					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ekstrak daun salam	-	-	1%	3%	6%	9%
Vitamin C	-	1%	-	-	-	-
Asam stearat	12	12	12	12	12	12
Cera alba	2	2	2	2	2	2
Vaselin album	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Trietanolamin	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Propilenglikol	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Aquadest ad	100	100	100	100	100	100

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

Berdasarkan formula standar basis *vanishing cream*, kemudian dibuat empat variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam yaitu 1%, 3%, 6%, dan 9%. Rancangan formula krim ekstrak etanol daun salam dapat dilihat pada Tabel 1.

10. Pembuatan sediaan krim ekstrak etanol daun salam

Pembuatan sediaan krim antioksidan ekstrak etanol daun salam dibuat dengan cara pemisahan dua fase antara fase minyak dan fase air. Fase minyak berupa asam stearat, cera alba, vaselin album, dan propil paraben dicampur dan dilebur diatas penangas air. Fase air berupa trietanolamin, propilen glikol, dan metil paraben dicampur dan dilebur diatas penangas air. Kedua fase dilebur pada suhu 70⁰C. Krim dibuat dengan menambahkan fase minyak kedalam fase air dalam mortir hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk cepat hingga terbentuk basis krim kemudian disisihkan. Ekstrak digerus dalam mortir lalu ditambahkan basis krim sedikit demi sedikit sambil sampai homogen. Sediaan krim yang telah jadi dimasukkan dalam wadah yang terlindung dari cahaya dan disimpan pada suhu ruangan (Pakki *et al.* 2009).

11. Pengujian sifat fisika kimia krim ekstrak etanol daun salam

11.1 Pengujian organoleptis. Uji organoleptis meliputi konsistensi, warna, bau krim untuk mengetahui secara fisik keadaan krim tersebut. Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mendiskripsikan konsistensi, warna, dan bau dari krim yang sudah bercampur dengan beberapa basis, sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan konsistensi yang cukup agar nyaman dalam penggunaannya (Ekowati *et al.* 2015).

11.2 Pengujian tipe krim. Pengujian tipe krim dilakukan dengan dua cara, yaitu metode pengenceran dan metode pewarnaan. Metode pengenceran dengan cara krim diberi sedikit air dan diaduk, jika diperoleh krim yang homogen lagi maka tipe m/a dan sebaliknya. Metode pewarnaan dengan cara krim tipe m/a

akan terwarnai oleh zat yang larut dalam air, misalnya metilen blue. Demikian sebaliknya untuk krim dengan tipe a/m dapat diwarnai oleh zat yang larut dalam minyak, misalnya Sudan III. Pengamatan dengan mikroskop akan memberikan hasil yang lebih valid yaitu dengan cara mengambil secukupnya krim yang telah diencerkan dan meletakkan pada gelas objek kemudian diamati dibawah mikroskop. Jika krim tipe m/a maka fase dispers tidak berwarna dan fase kontinyu berwarna hijau atau biru. Sedangkan jika krim tipe a/m fase dispers tidak berwarna dan fase kontinyu berwarna merah (Ekowati *et al.*2015).

11.3 Pengujian homogenitas krim. Pengujian homogenitas krim dilakukan dengan cara mengambil krim secukupnya dan meletakkan pada gelas objek kemudian ujung gelas objek yang lain digunakan untuk menyapukan agar terbentuk lapisan krim. Diperhatikan ada atau tidaknya partikel kasar dalam sediaan krim, bila terdapat partikel kasar berarti sediaan krim belum homogen.

11.4 Pengujian pH krim. Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter yang dikalibrasi dengan larutan dapar pH 7 dan pH 4. Ditimbang sebanyak 1 gram krim ekstrak etanol daun salam dan diencerkan dengan 10 ml aquadest (Puspa *et al.* 2013). Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan krim, kemudian jarum pH meter dibiarkan bergerak hingga menunjukkan posisi tetap dan catat pH yang ditunjukkan jarum. Krim sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 6,0 - 7,0.

11.5 Pengujian daya sebar krim. Pengujian daya sebar krim dilakukan dengan meletakkan sebanyak 0,5 g krim di atas permukaan cawan datar, lalu ditutup dengan permukaan datar cawan lainnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter krim yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur, kemudian ditambahkan beban anak timbang 50 g, 100 g, dan 150 g sebagai beban tambahan. Setiap kali penambahan didiamkan selama 1 menit dan dilakukan pengukuran (Ekowati *et al.*2015).

11.6 Pengujian daya lekat krim. Pengujian daya lekat krim dilakukan dengan cara sejumlah basis diletakkan di atas gelas objek yang telah ditentukan luasnya. Gelas objek yang lain diletakkan di atas basis tersebut dan ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Gelas objek dipasang pada alat uji, lepaskan

beban seberat 80 gram dan dicatat waktu hingga kedua gelas objek terlepas (Zulkarnain & Shovyana 2013).

11.7 Pengujian viskositas krim. Pengujian viskositas krim dilakukan dengan alat viskometer *Cup and Bob*. Viskometer dipasang klemnya dengan arah horizontal atau tegak lurus dengan arah klem. Rotor dipasang pada viskotester dengan menguncinya berlawanan arah dengan jarum jam. Krim yang akan diuji dimasukkan dalam chamber sampel lalu rotor ditempatkan tepat di tengah chamber sampel, dan alat dinyalakan. Rotor mulai berputar dan jarum penunjuk bergerak menuju angka tertentu sesuai viskositas krim hingga didapat jarum penunjuk stabil menunjuk ke suatu angka, angka tersebut menunjukkan viskositas dari krim. Satuan yang digunakan untuk menyatakan besarnya viskositas adalah *desipascal-second* (dPas) (Ekowati *et al.* 2015).

11.8 Pengujian stabilitas krim metode *Freeze and Thaw*. Pengujian stabilitas dilakukan dengan cara krim ditimbang ± 2 gram, dimasukkan ke dalam beberapa vial dan disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam oven bersuhu 40° $\pm$ 2°C selama 24 jam (satu siklus). Uji dilakukan sebanyak 6 siklus, kemudian diamati perubahan fisik yang terjadi, apakah ada pemisahan atau tidak (Rieger 2000). Sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*, selanjutnya dilakukan uji mutu fisik seperti uji organoleptis, uji homogenitas, uji tipe krim, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas.

12. Penentuan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun salam dan krim ekstrak etanol daun salam

12.1 Pembuatan larutan DPPH 82,7 ppm. Sebanyak 8,27 mg DPPH dilarutkan dengan etanol dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Volume dicukupkan dengan etanol hingga tanda batas, kemudian ditempatkan dalam botol gelap (Molyneux 2004).

12.2 Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH. Larutan stok DPPH 82,7 ppm dipipet sebanyak 3 mL dan ditambahkan etanol 3 mL, kemudian diamati absorbansinya pada panjang gelombang 450-530 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana sampel memberikan nilai absorbansi yang maksimum (Molyneux 2004).

12.3 Penentuan *operating time*. Larutan stok DPPH 82,7 ppm dipipet sebanyak 3 mL kemudian ditambahkan 3 mL larutan uji, kemudian diamati absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Penentuan *operating time* dilakukan pada panjang gelombang maksimum DPPH. Interval waktu penentuan *operating time* yaitu dari menit ke-0 sampai didapat absorbansi yang stabil dan tidak terlihat adanya penurunan absorbansi (Molyneux 2004).

12.4 Pembuatan larutan stok pembanding vitamin C. Serbuk vitamin C ditimbang sebanyak 10,12 mg kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 101,2 ppm. Dibuat 5 seri pengenceran dengan memipet masing-masing 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, dan 5 mL larutan stok dan dilarutkan dalam labu ukur 50 mL dengan etanol 70%.

12.6 Pembuatan larutan stok krim produk pasaran. Krim ditimbang sebanyak 102,9 mg kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 1029 ppm. Dibuat 5 seri pengenceran dengan memipet masing-masing 1,5 mL, 3 mL, 4,5 mL, 6 mL, dan 7,5 mL larutan stok dan dilarutkan dalam labu ukur 50 mL dengan etanol 70%.

12.7 Pembuatan larutan stok krim ekstrak etanol daun salam. Krim ekstrak etanol daun salam masing-masing konsentrasi ditimbang sebanyak ± 100 mg kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi ± 1000 ppm. Dibuat 5 seri pengenceran dengan memipet masing-masing 1,5 mL, 3 mL, 4,5 mL, 6 mL, dan 7,5 mL larutan stok dan dilarutkan dalam labu ukur 50 mL dengan etanol 70%.

12.8 Pembuatan larutan stok ekstrak etanol daun salam. Ekstrak etanol daun salam ditimbang sebanyak 98,2 mg kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi 982 ppm. Dibuat 5 seri pengenceran dengan memipet masing-masing 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, dan 5 mL larutan stok dan dilarutkan dalam labu ukur 50 mL dengan etanol 70%.

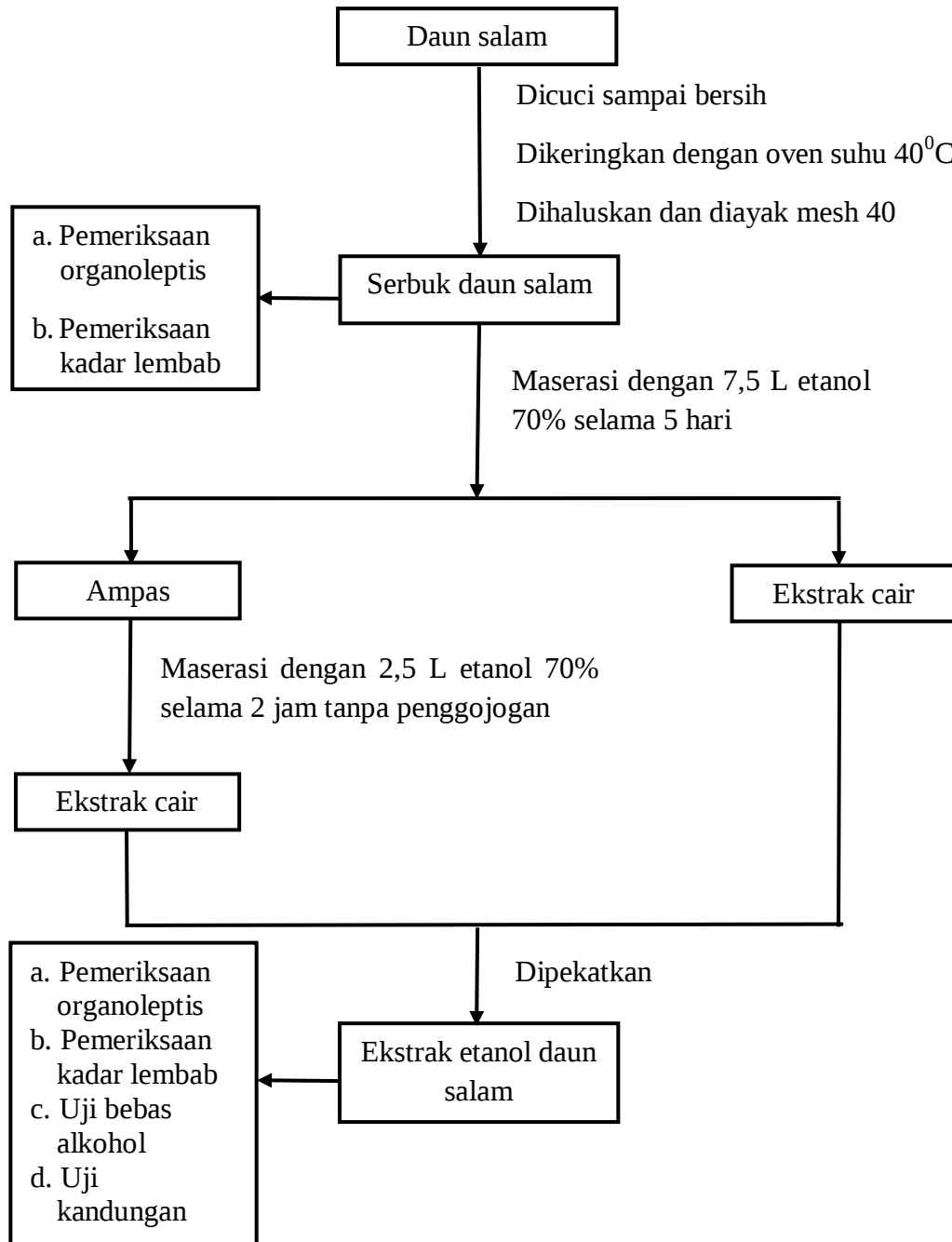
12.9 Uji aktivitas antioksidan. Larutan stok antara lain larutan stok vitamin C, larutan stok ekstrak etanol daun salam, larutan stok krim kontrol negatif, larutan stok krim kontrol positif, dan larutan stok krim ekstrak etanol daun salam yang telah dibuat 5 seri pengenceran, masing-masing dipipet sebanyak 2 mL dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 82,7 ppm dengan perbandingan 1:1 dimasukkan ke dalam vial dan dihomogenkan. Campuran diinkubasi selama *operating time* yang telah diperoleh dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH 82,7 ppm. Absorbansi yang diperoleh, selanjutnya digunakan untuk mengukur aktivitas penangkapan radikal bebas.

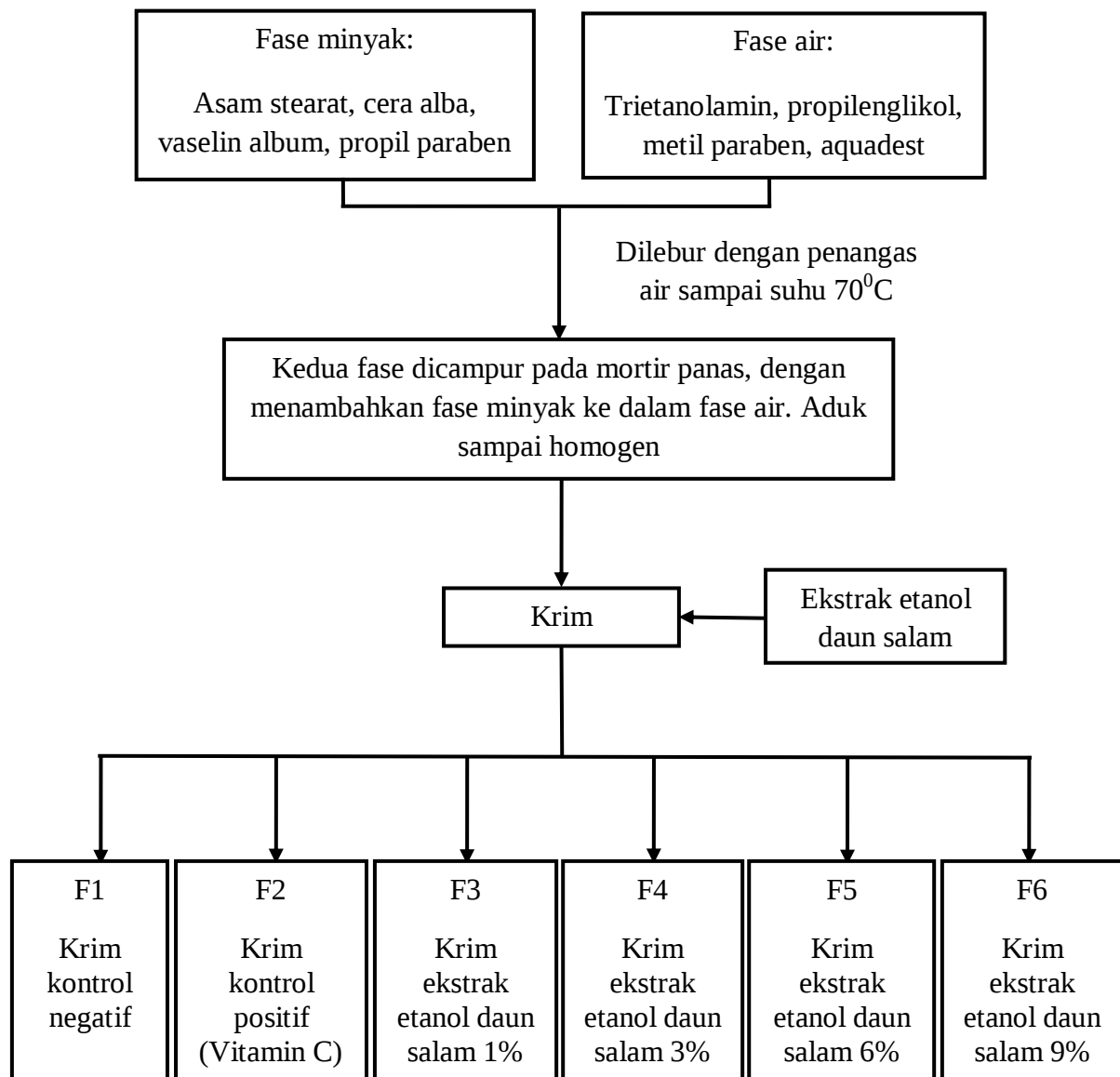
12.10 Perhitungan nilai IC₅₀. Parameter yang biasa digunakan untuk menginterpretasikan hasil dari uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH adalah nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ yaitu konsentrasi yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH. Untuk menghitung nilai IC₅₀ diperlukan data persen inhibisi dari pengujian yang dilakukan. Persen inhibisi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ghosal & Mandal 2012):

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

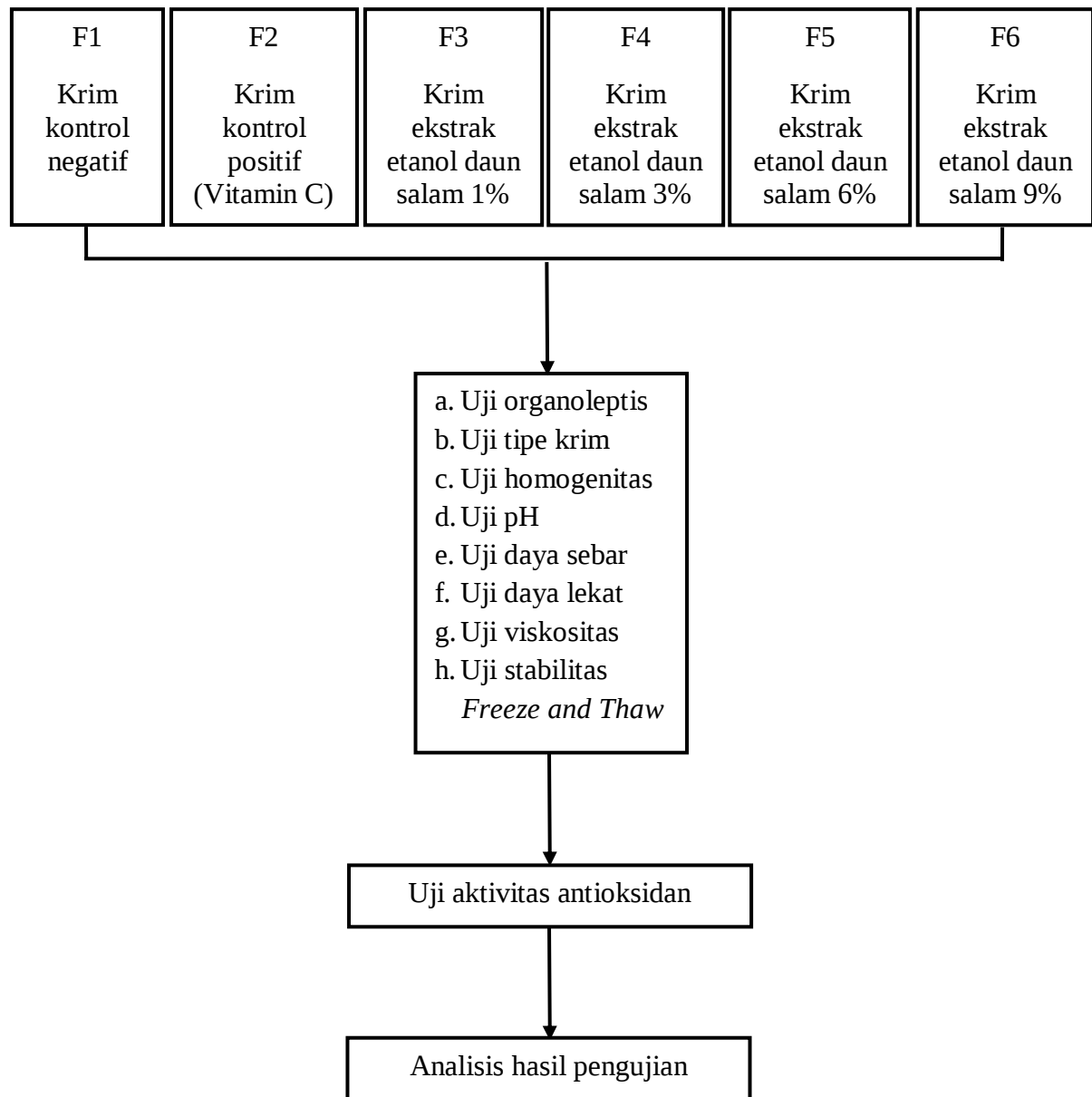
E. Analisis Hasil

Analisis hasil pengujian berbagai parameter berupa tipe krim, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, stabilitas, dan uji aktivitas antioksidan akan dianalisis dengan membandingkan hasil dengan beberapa literatur dan pendekatan statistik menggunakan program SPSS. Data hasil pengujian dianalisa dengan menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov*, bila terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan analisis *One Way Anova* pada taraf kepercayaan 95%, kemudian dilanjutkan dengan uji *Post hoc* pada setiap percobaan apabila ada perbedaan yang signifikan.

F. Skema Jalannya Penelitian**Gambar 4. Skema pembuatan ekstrak etanol daun salam**



Gambar 5. Skema pembuatan krim ekstrak etanol daun salam



Gambar 6. Skema pengujian mutu fisik dan aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Determinasi Tumbuhan Salam

Determinasi daun salam dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta. Determinasi daun salam bertujuan untuk menetapkan kebenaran sampel daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.), untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari tercampurnya bahan dengan Tumbuhan lain. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri dan morfologi dari daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap pustaka menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963).

Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). Hasil determinasi tumbuhan salam 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-74a-75b-76b-333b-334b-335b-336b-345b-346b-348b-349a-350b-351a-352a_____84. Myrtaceae
1a-2b-3b-7b-8b-9b-10b_____9. *Syzygium*
1b-7b-8b-11a-12b_____ *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.

B. Hasil Pengambilan Sampel

Sampel daun salam diperoleh dari desa Tiyan, kecamatan Bulu, Sukoharjo pada bulan Februari 2018. Daun salam yang diambil adalah daun salam tua, masih segar, dan tidak cacat. Bobot basah daun salam yang diperoleh sebanyak 5800 gram, kemudian sesudah dikeringkan diperoleh bobot kering sebanyak 1500 gram. Hasil rendemen yang didapat sebesar 25,862 % b/b. Hasil perhitungan rendemen simplisia daun salam dapat dilihat pada lampiran 3.

C. Hasil Pembuatan Serbuk Daun Salam

Serbuk daun salam diperoleh dari daun salam yang telah dikeringkan dengan bobot 1500 gram, kemudian sesudah dihaluskan diperoleh bobot 1300 gram. Hasil rendemen yang didapat sebesar 86,667 % b/b. Hasil perhitungan rendemen serbuk daun salam dapat dilihat pada lampiran 4.

D. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Serbuk Daun Salam

1. Hasil pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dari serbuk daun salam. Hasil pemeriksaan organoleptis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun salam

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk halus
Warna	Hijau kecoklatan
Bau	Khas daun salam
Rasa	Sepat

Dari hasil pengamatan diatas, dapat diketahui bahwa serbuk daun salam merupakan serbuk yang memiliki warna hijau kecoklatan, bau khas daun salam, dan memiliki rasa yang sepat.

2. Hasil penetapan kadar lembab

Penetapan kadar lembab dilakukan dengan alat *moisture balance*, dengan prinsip kerja memanaskan sampel pada suhu tertentu sehingga kandungan lembab yang ada didalamnya akan menguap. Proses penguapan tersebut akan menyebabkan massa sampel berkurang sampai proses penguapan selesai yang ditandai dengan tidak adanya perubahan massa. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun salam dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil penetapan kadar lembab

Replikasi	Berat penimbangan (gram)	Kadar lembab (%)
1	2,00	3,5
2	2,01	3,0
3	2,03	3,5
Rata-rata $\pm$ SD		3,3 $\pm$ 0,289

Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun salam adalah 3,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa serbuk daun salam memenuhi persyaratan kadar air < 10%. Dengan kadar air kurang dari 10% dapat mencegah pertumbuhan kapang

dan aktivitas enzim sehingga bahan lebih awet dan kandungan zat aktifnya tidak berkurang (Harborne 1987).

E. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Salam

Serbuk daun salam diekstraksi dengan cara maserasi. Metode maserasi dipilih karena mudah dalam proses pengerjaan dan peralatannya sederhana. Hasil ekstrak kental yang diperoleh dari 1000 gram serbuk mengandung 260,817 gram zat aktif pada daun salam, sehingga diperoleh rendemen sebesar 26,082 % b/b. Data perhitungan rendemen ekstrak etanol daun salam dapat dilihat pada lampiran 5.

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan cairan penyari yaitu etanol 70% karena sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal. Penguapan ekstrak dilakukan pada suhu rendah untuk mengurangi kemungkinan terurainya bahan aktif yang tidak stabil terhadap suhu tinggi.

F. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Ekstrak Etanol Daun Salam

1. Hasil pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat atau ciri fisik dari ekstrak etanol daun salam dan sebagai kontrol kualitas pada ekstrak yang akan digunakan. Hasil pengamatan organoleptis ekstrak etanol daun salam dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengamatan organoleptis ekstrak etanol daun salam

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Coklat
Bau	Khas daun salam

Dari hasil pengamatan diatas dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun salam merupakan ekstrak kental yang berwarna coklat dan memiliki bau khas daun salam.

2. Hasil penetapan kadar lembab

Penetapan kadar lembab dilakukan dengan alat *moisture balance*, dengan prinsip kerja memanaskan sampel pada suhu tertentu sehingga kandungan lembab

yang ada didalamnya akan menguap. Dengan mengetahui kadar lembab atau susut pengeringan, maka dapat memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Depkes 2000). Hasil penetapan kadar lembab ekstrak etanol daun salam dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil penetapan kadar lembab

Replikasi	Berat penimbangan (gram)	Kadar lembab (%)
1	2,07	6,8
2	2,08	8,7
3	2,05	5,6
Hasil rata-rata $\pm$ SD		7,03 $\pm$ 1,5631

Hasil penetapan kadar lembab ekstrak etanol daun salam adalah 7,03%.

Nilai kadar lembab yang kurang dari 10% dikatakan sudah kering dan tidak dibutuhkan pengawet lagi untuk menghindari pencemaran mikroorganisme.

3. Hasil uji bebas alkohol

Ekstrak etanol daun salam yang diperoleh kemudian diuji bebas alkohol. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun salam yaitu tidak tercium bau etil asetat yang khas. Hasil uji bebas etanol dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji bebas alkohol ekstrak etanol daun salam

Reaksi	Hasil	Keterangan
Ekstrak etanol daun salam + $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$ pekat $\rightarrow$ dipanaskan	Hitam pekat dan tidak ada bau ester yang khas dari etanol	(-)

Reaksi identifikasi kandungan alkohol pada ekstrak menggunakan H_2SO_4 dan asam asetat menunjukkan bahwa ekstrak daun salam dinyatakan bebas etanol, karena tidak ada bau ester.

G. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Ekstrak Etanol Daun Salam

1. Hasil identifikasi dengan reaksi warna

Identifikasi kandungan senyawa dalam ekstrak etanol daun salam dilakukan dengan uji kualitatif metode uji warna. Identifikasi kandungan senyawa dilakukan untuk mengetahui kebenaran senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun salam. Senyawa yang diidentifikasi dalam ekstrak etanol daun salam antara lain vitamin C, flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik. Hasil identifikasi kandungan senyawa pada ekstrak etanol daun salam dengan metode warna dapat dilihat pada tabel 7 dan lampiran 6.

Tabel 7. Identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol daun salam dengan metode warna

Senyawa	Hasil	Pustaka	Keterangan
Vitamin C	Warna iodium hilang	Warna iodium hilang	(+)
Flavonoid	Terbentuk warna merah pada lapisan amil alkohol	Terbentuk warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol	(+)
Tanin	Terbentuk warna biru kehitaman	Terbentuk warna hijau atau biru kehitaman	(+)
Saponin	Terbentuk buih stabil, ditambah HCL 2N buih tidak hilang	Terbentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm, ditambah HCL 2N buih tidak hilang	(+)
Fenolik	Terbentuk warna hitam	Terbentuk warna hijau, biru, merah, ungu, atau hitam pekat	(+)

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan senyawa dengan metode reaksi warna, ekstrak etanol daun salam mengandung senyawa vitamin C, flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik.

2. Hasil identifikasi dengan metode KLT

Identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol daun salam juga dilakukan dengan metode KLT. Profil kromatogram dari masing-masing senyawa dapat dilihat pada lampiran 7. Hasil identifikasi kandungan senyawa dengan metode KLT dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil identifikasi kandungan senyawa dengan metode KLT

Senyawa	Fase gerak	Fase diam	Pembanding	Rf
Flavonoid	Etil asetat : asam formiat :	Silika gel GF ₂₅₄	Kuersetin	1. 0,45
	asam asetat : air (10 : 0,5 : 0,5 : 1)			2. 0,45
Tanin	Etil asetat : asam formiat :	Silika gel GF ₂₅₄	Asam galat	1. 0,6
	toluen : air (6 : 1,5 : 3 : 0,5)			2. 0,6
Saponin	Kloroform : metanol : air (6 : 3 : 1)	Silika gel GF ₂₅₄	Saponin	1. 0,26
				2. 0,26

Keterangan:

1. Rf pembanding

2. Rf sampel

Hasil KLT menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun salam mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil ini ditunjukkan dengan munculnya bercak yang sama antara ekstrak dan pembanding sehingga harga Rf keduanya

sama. Pada sinar UV 254 nm lempeng silika gel akan berfluoresensi sedangkan pada bercak mengalami peredaman, hal tersebut dikarenakan lempeng silika gel menggunakan tipe GF 254. Pengamatan pada sinar UV 366 nm lempeng silika gel akan mengalami peredaman sedangkan pada bercak mengalami fluoresensi, hal tersebut dikarenakan adanya gugus kromofor pada bercak.

H. Hasil Pengujian Mutu Krim Ekstrak Etanol Daun Salam

Uji mutu fisik krim yang dilakukan adalah uji organoleptis, uji tipe krim, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, dan uji stabilitas dengan metode *freeze and thaw*.

1. Hasil uji organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan mendiskripsikan konsistensi, bau, dan warna dari sediaan. Sediaan krim sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau menyenangkan dengan kekentalan yang cukup nyaman digunakan (Voigt 1994). Hasil pengujian organoleptis krim ekstrak etanol daun salam dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji organoleptis krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Konsistensi		Bau		Warna	
	Hari ke-1	Hari ke-28	Hari ke-1	Hari ke-28	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	Kental	Kental	Tidak berbau	Tidak berbau	Putih	Putih
F2	Kental	Kental	Khas vitamin C	Khas vitamin C	Putih	Kuning
F3	Kental	Kental	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Coklat muda	Coklat muda
F4	Kental	Kental	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Coklat	Coklat
F5	Kental	Kental	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Coklat tua	Coklat tua
F6	Kental	Kental	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Coklat tua	Coklat tua

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

Pengujian organoleptis dilakukan pada sediaan krim yang baru dibuat dan yang telah disimpan selama 28 hari. Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah selama penyimpanan sediaan krim tetap stabil atau mengalami perubahan warna, bau, maupun konsistensinya. Hasil uji organoleptis pada hari ke-1 dan hari ke-28 menunjukkan bahwa tidak ada perubahan pada F1, F3, F4, F5, dan F6, kecuali pada F2 sebagai kontrol positif mengalami perubahan warna dari putih menjadi kuning. Perubahan warna pada F2 dikarenakan adanya vitamin C yang mengalami proses oksidasi. Proses oksidasi akan terjadi semakin cepat apabila krim terpapar oleh udara, cahaya, dan panas. Krim yang mengalami proses oksidasi akan berubah warna menjadi kuning.

2. Hasil uji tipe krim

Uji tipe krim bertujuan untuk mengetahui tipe sediaan krim dan mengetahui apakah selama penyimpanan terjadi perubahan tipe krim atau tidak. Hasil pengujian tipe krim dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji tipe krim m/a

Formula	Pengenceran dengan air		Pewarnaan dengan <i>methylen blue</i>	
	Hari ke-1	Hari ke-28	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F2	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F3	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F4	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F5	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F6	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

Hasil pengujian tipe krim pada hari ke-1 dan hari ke-28 dengan menggunakan metode pengenceran maupun metode pewarnaan dengan *methylen blue* memperlihatkan bahwa semua sediaan krim mempunyai tipe emulsi minyak dalam air. Hal ini disebabkan karena volume fase terdispersi (fase minyak) yang digunakan dalam krim lebih kecil dari fase pendispersi (fase air), sehingga globul-globul minyak akan terdispersi ke dalam fase air dan membentuk emulsi tipe minyak dalam air. Metode pewarnaan dengan sudan III menunjukkan hasil bahwa fase dispers tidak berwarna dan fase kontinu tidak berwarna merah, sehingga dapat dipastikan bahwa krim ekstrak etanol daun salam mempunyai tipe minyak dalam air. Tipe krim minyak dalam air dipilih karena bersifat mudah dicuci dengan air dan pada saat di aplikasikan pada kulit akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari suatu obat yang larut dalam air, sehingga akan mendorong penyerapan kedalam kulit (Zulkarnain & Shovyana 2013).

Tipe krim juga dipengaruhi oleh nilai HLB, jika nilai HLB yang diperoleh rendah maka akan terbentuk tipe emulsi air dalam minyak, sedangkan jika nilai HLB tinggi maka akan terbentuk tipe emulsi minyak dalam air. Nilai HLB untuk semua formula sama, yaitu 13,551 yang merupakan diatas 7. Nilai HLB dibawah 7 menunjukkan tipe emulsi air dalam minyak, sedangkan jika nilai HLB diatas 7 menunjukkan tipe minyak dalam air. Hasil perhitungan nilai HLB dapat dilihat pada lampiran 8.

3. Hasil uji homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu parameter penting dalam sediaan krim, karena untuk mengetahui apakah zat aktif telah terdistribusi secara homogen di dalam basis atau belum. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji homogenitas krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Homogenitas	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen
F5	Homogen	Homogen
F6	Homogen	Homogen

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

Pengamatan terhadap homogenitas sediaan krim pada hari ke-1 dan pada hari ke-28 menunjukkan bahwa semua formula sediaan krim memiliki homogenitas yang baik, ditunjukkan dengan tidak adanya gumpalan-gumpalan atau partikel kasar serta warnanya tersebar secara merata pada saat dioleskan pada kaca. Tidak adanya partikel kasar atau gumpalan pada basis dikarenakan sifat zat aktif dari ekstrak etanol daun salam yang mudah bercampur dengan basis tipe minyak dalam air, selain itu dapat juga disebabkan karena pada saat pencampuran bahan dilakukan secara sempurna sehingga tidak ada partikel kasar dan diperoleh sediaan krim yang homogen. Kehomogenan sangat berkaitan dengan aktivitas dari zat aktif tersebut saat diaplikasikan pada kulit. Homogenitas pada sediaan krim dapat ditentukan dengan melihat warna sediaan secara visual, jika warna krim merata maka diasumsikan krim tersebut telah homogen.

4. Hasil uji pH

Uji pH krim bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman dan kebasaan krim agar saat diaplikasikan tidak mengiritasi kulit. Sediaan krim tidak boleh terlalu asam dan terlalu basa karena apabila krim memiliki pH yang terlalu asam dengan rentang pH dibawah pH kulit akan menyebabkan kulit gatal-gatal, bersisik dan iritasi kulit, namun apabila terlalu basa dengan rentang pH lebih dari rentang pH kulit akan mengakibatkan kulit bersisik dan dikhawatirkan mempengaruhi elastisitas kulit. Hasil pengujian pH krim dapat dilihat pada tabel 12.

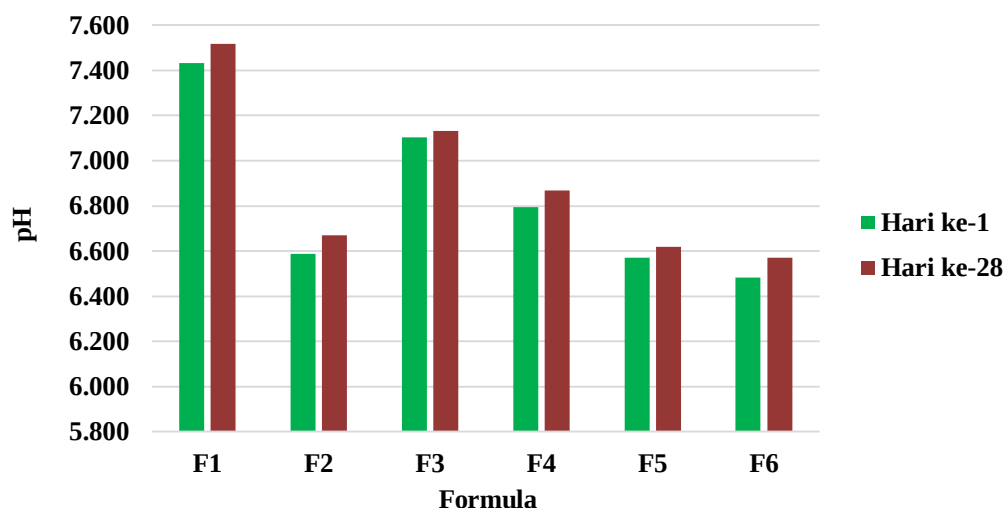
Tabel 12. Hasil uji pH krim ekstrak etanol daun salam

Formula	pH	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	7,433 ± 0,416	7,517 ± 0,071
F2	6,587 ± 0,025	6,670 ± 0,066
F3	7,103 ± 0,025	7,133 ± 0,015
F4	6,793 ± 0,045	6,867 ± 0,035
F5	6,570 ± 0,030	6,620 ± 0,040
F6	6,483 ± 0,021	6,570 ± 0,020

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C
 F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%
 F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%
 F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%
 F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 7. Uji pH ekstrak etanol daun salam

Hasil uji pH krim secara keseluruhan pada hari ke-1 rentang pH yang diperoleh yaitu 6,483-7,433, sedangkan untuk hari ke-28 rentang pH yang diperoleh yaitu 6,570-7,517 yang masih termasuk dalam rentang pH normal untuk sediaan krim menurut SNI. Berdasarkan persyaratan SNI 16-4954-1998 tentang rentang pH sediaan krim yang memenuhi persyaratan yaitu 3,5 – 8. Pengujian pH krim pada hari ke-28 memberikan sedikit kenaikan nilai pH pada semua formula yang disebabkan karena faktor lingkungan seperti suhu dan penyimpanan yang kurang baik (Young *et al.* 2002). Kenaikan pH juga dapat disebabkan karena adanya kandungan zat lain dalam sediaan yang ikut bereaksi.

Hasil uji statistik menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov* semua data terdistribusi normal. Analisis selanjutnya menggunakan *two way ANOVA*, pada hasil *Test of Between-Subject Effect F* hitung yang diperoleh 0,491 dengan nilai probabilitas $0,027 < 0,05$ yang artinya ada interaksi antara kelompok formula dengan kelompok waktu, sehingga dapat dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* menggunakan Tukey HSD. Hasil yang diperoleh yaitu tidak terdapat perbedaan pH yang signifikan antara F5 dengan F6 dan F2 dengan F5.

5. Hasil uji daya sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan krim untuk menyebar pada kulit. Sediaan krim diharapkan memiliki kemampuan menyebar yang baik saat di aplikasikan ke kulit, sehingga dalam pengaplikasiannya pada kulit tanpa memerlukan penekanan yang berlebihan. Hasil pengujian daya sebar krim dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Daya sebar (cm)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	6,142 ± 0,925	5,588 ± 0,929
F2	4,008 ± 0,422	3,753 ± 0,432
F3	5,814 ± 1,035	5,261 ± 0,961
F4	4,265 ± 0,634	3,882 ± 0,699
F5	3,657 ± 0,511	3,240 ± 0,542
F6	3,231 ± 0,474	2,765 ± 0,416

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

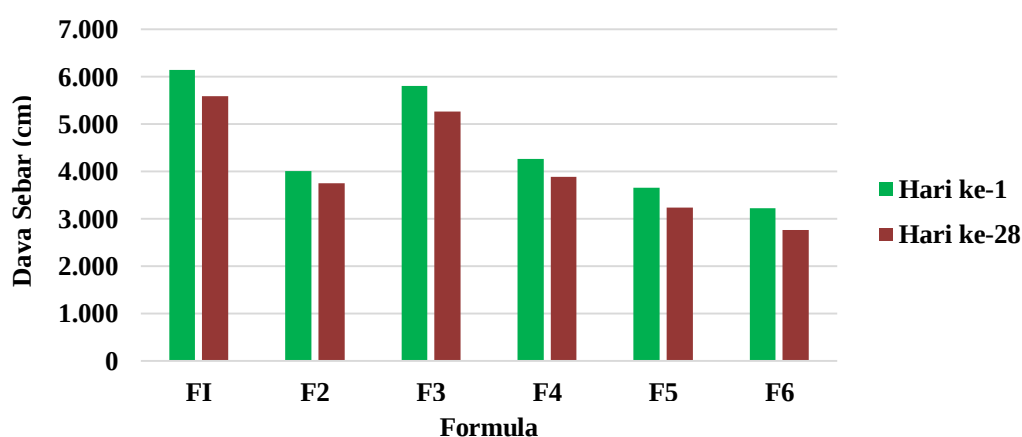
F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 8. Uji daya sebar ekstrak etanol daun salam

Hasil uji daya sebar pada hari ke-1 dan hari ke-28 menunjukkan bahwa F1 memiliki daya sebar yang paling luas, kemudian diikuti F3, F4, F2, F5, dan F6. F1 memiliki daya sebar yang paling luas karena hanya terdiri dari basis, sedangkan

bertambahnya konsentrasi ekstrak menyebabkan daya sebar krim semakin berkurang seperti hasil daya sebar dari F3, F4, F5, dan F6. Selain itu, daya sebar krim pada hari ke-1 dan hari ke-28 mengalami penurunan disebabkan karena viskositas sediaan yang mengalami kenaikan.

Hasil uji statistik menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov* semua data terdistribusi normal. Analisis selanjutnya menggunakan *two way ANOVA*, pada hasil *Test of Between-Subject Effect F* hitung yang diperoleh 6,701 dengan nilai probabilitas $0,000 > 0,05$ yang artinya ada interaksi antara kelompok formula dengan kelompok waktu, sehingga dapat dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* menggunakan Tukey HSD. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat perbedaan daya sebar yang signifikan untuk semua formula baik pada hari ke-1 maupun hari ke-28.

6. Hasil uji daya lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan krim melekat dan melapisi permukaan kulit agar dapat berfungsi secara optimal. Semakin besar nilai daya lekat maka semakin besar difusi obat karena ikatan yang terjadi antara krim dan kulit semakin lama, sehingga krim dapat memberikan efek yang diharapkan. Krim yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan penggunaannya tercapai, namun tidak terlalu lengket ketika digunakan. Hasil pengukuran uji daya lekat krim dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji daya lekat krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Daya lekat (detik)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	59 ± 3,606	68 ± 3
F2	110,333 ± 1,528	116,333 ± 2,517
F3	64 ± 2,646	74,333 ± 3,215
F4	124,333 ± 4,041	131,667 ± 2,082
F5	142,333 ± 3,055	150,333 ± 3,512
F6	177 ± 2	181,333 ± 2,082

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

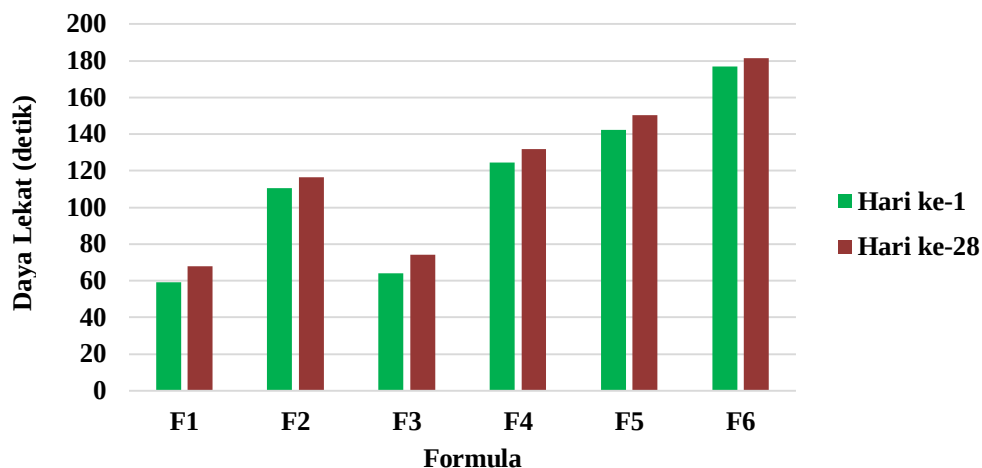
F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 9. Uji daya lekat ekstrak etanol daun salam

Hasil uji daya lekat krim pada hari ke-1 dan hari ke-28 bahwa F6 memiliki daya lekat yang paling lama kemudian diikuti oleh F5, F4, F2, F3, dan F1. F1 yang terdiri dari basis memiliki daya lekat yang paling sebentar, sedangkan F6 memiliki daya lekat yang paling lama dengan penambahan ekstrak sebanyak 9%. Hasil daya lekat pada hari ke-1 dan hari ke-28 mengalami kenaikan. Daya lekat sediaan krim berbanding lurus dengan viskositas atau kekentalan suatu sediaan. Basis krim memiliki konsistensi yang kental dengan penambahan ekstrak etanol daun salam. Semakin meningkat jumlah ekstrak etanol daun salam yang ditambahkan, maka semakin kental konsistensi sediaan krim yang menyebabkan waktu perlekatan sediaan krim semakin lama.

Hasil uji statistik menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov* semua data terdistribusi normal. Analisis selanjutnya menggunakan *two way ANOVA*, pada hasil *Test of Between-Subject Effect F* hitung yang diperoleh 0,833 dengan nilai probabilitas $0,032 > 0,05$ yang artinya ada interaksi antara kelompok formula dengan kelompok waktu, sehingga dapat dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* menggunakan Tukey HSD. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat perbedaan daya lekat yang signifikan untuk semua formula baik pada hari ke-1 maupun hari ke-28.

7. Hasil uji viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui konsistensi sediaan krim dan kestabilan sediaan selama penyimpanan. Viskositas sediaan krim yang baik yaitu harus mudah diambil dari wadahnya, mudah dioleskan, tidak boleh terlalu keras, tidak boleh terlalu encer dan menempel pada kulit karena berhubungan dengan kenyamanan dalam pemakaian dan sangat berpengaruh terhadap efektifitas terapi. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil uji viskositas krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Viskositas (dPa's)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	160 ± 10	176,667 ± 5,774
F2	240 ± 10	276,667 ± 5,774
F3	203,333 ± 5,774	226,667 ± 5,774
F4	266,667 ± 15,275	290 ± 10
F5	313,333 ± 11,547	343,333 ± 11,547
F6	373,333 ± 5,773	396,667 ± 5,773

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

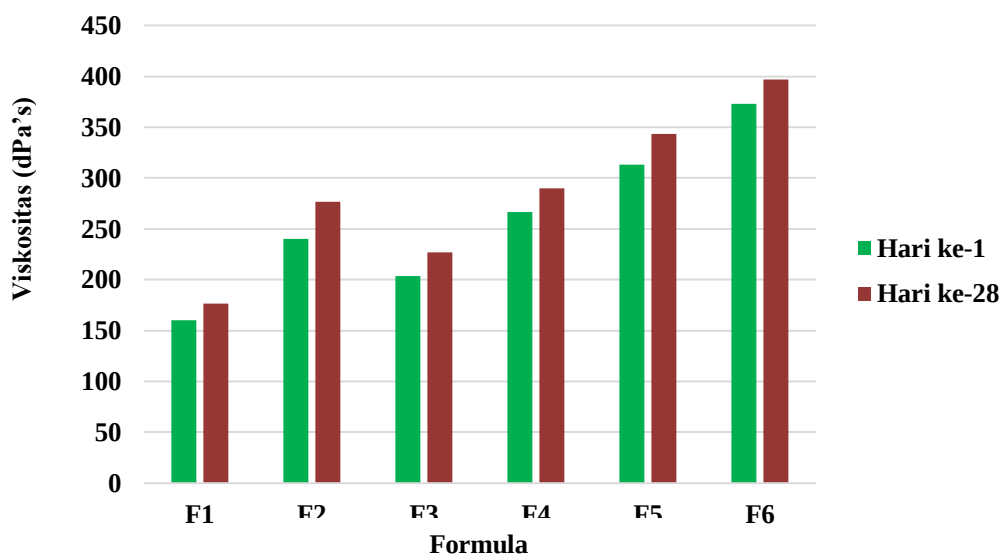
F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 10. Uji viskositas krim ekstrak etanol daun salam

Hasil uji viskositas krim pada hari ke-1 dan hari ke-28 mengalami peningkatan, hal ini disebabkan adanya penentu viskositas atau kekentalan pada krim yaitu bahan-bahan yang digolongkan dalam fase minyak terutama asam stearat dan cera alba. Bahan-bahan ini merupakan pengganti lemak, karena memiliki karakteristik padat pada suhu ruang. F6 memiliki viskositas yang paling tinggi kemudian diikuti oleh F5, F4, F2, F3, dan F1. F1 yang terdiri dari basis memiliki viskositas yang paling rendah, sedangkan F6 memiliki viskositas yang paling tinggi dengan konsentrasi ekstrak sebanyak 9%. Pengujian viskositas pada hari ke-1 dan hari ke-28 menunjukkan bahwa nilai viskositas krim ekstrak etanol daun salam memenuhi kriteria viskositas krim yang bagus yaitu tidak kurang dari 50 dPa's (Gozali *et al.* 2009). Viskositas krim akan berpengaruh pada kemampuan menyebar dan melekat pada permukaan kulit. Semakin tinggi viskositas maka kemampuan menyebar pada permukaan kulit akan menurun sedangkan kemampuan melekatnya pada kulit akan meningkat.

Hasil uji statistik menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov* semua data terdistribusi normal. Analisis selanjutnya menggunakan *two way ANOVA*, pada hasil *Test of Between-Subject Effect F* hitung yang diperoleh 0,853 dengan nilai probabilitas $0,048 > 0,05$ yang artinya ada interaksi antara kelompok formula dengan kelompok waktu, sehingga dapat dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* menggunakan Tukey HSD. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat perbedaan viskositas yang signifikan untuk semua formula baik pada hari ke-1 maupun hari ke-28.

8. Hasil uji stabilitas dengan metode *Freeze and Thaw*

Uji *freeze and thaw* dilakukan dengan menyimpan krim pada dua suhu yang berbeda untuk melihat pengaruh suhu terhadap pemisahan fase krim. Krim yang baik tidak akan memisah jika disimpan pada berbagai suhu yang berbeda. Hasil uji stabilitas krim dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil uji *Freeze and Thaw* krim ekstrak etanol daun salam

Siklus	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
2	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
3	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
4	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
5	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
6	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa sesudah dilakukan 6 siklus pengujian terlihat semua formula tidak menunjukkan pemisahan fase sehingga semua sediaan krim stabil dengan penyimpanan di berbagai suhu ruang penyimpanan yang ditandai dengan tidak saling memisahkannya antara fase minyak dan fase air. Pada proses *freeze* suhu 4°C fase air akan membeku dan cenderung menyusut sehingga terjadi penyempitan ruang fase air dan menyebabkan globul minyak saling berdekatan atau cenderung bergabung membentuk ikatan antar partikel yang lebih rapat yang berakibat kekentalan sediaan menjadi meningkat. Pada proses *thaw* kristal akan mencair dan akan kembali menyebar pada sistem. Jika kecepatan pemulihan dari krim lambat maka dapat terjadi ketidakstabilan, oleh karena itu emulgator sangat berpengaruh dalam menjaga stabilitas sediaan krim.

Untuk mengetahui kestabilan mutu fisik sediaan krim, sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* maka dilakukan uji mutu fisik kembali seperti uji organoleptis, uji homogenitas, uji tipe krim, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas.

8.1 Hasil uji organoleptis sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji organoleptis sediaan krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* menunjukkan bahwa semua formula memiliki konsistensi, bau, dan warna yang sama dengan sediaan krim pada hari ke-1 dan hari ke-28. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil uji organoleptis krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

Formula	Konsistensi	Bau	Warna
F1	Kental	Tidak berbau	Putih
F2	Kental	Khas vitamin C	Kuning
F3	Kental	Khas ekstrak	Coklat muda
F4	Kental	Khas ekstrak	Coklat muda
F5	Kental	Khas ekstrak	Coklat tua
F6	Kental	Khas ekstrak	Coklat tua

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

8.2 Hasil uji homogenitas sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji homogenitas krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* menunjukkan bahwa semua formula masih tetap homogen. Homogenitas sediaan krim tetap konsisten, tidak ada partikel-partikel serta tidak terjadi pemisahan fase. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil uji homogenitas krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen
F5	Homogen
F6	Homogen

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

8.3 Hasil uji tipe krim sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji tipe krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* menunjukkan bahwa semua formula memiliki tipe krim yang sama dengan tipe krim pada hari ke-1 dan hari ke-28 yaitu minyak dalam air. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil uji tipe krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

Formula	Pengenceran dengan air	Pewarnaan dengan <i>methylen blue</i>
F1	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F2	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F3	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F4	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F5	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru
F6	Terencerkan	Fase dispers tidak berwarna, fase kontinyu berwarna biru

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

8.4 Hasil uji pH sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji pH krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* menunjukkan bahwa semua formula mengalami kenaikan pH dibandingkan dengan hari ke-1, sedangkan jika dibandingkan dengan hari ke-28 F1, F3, F4, dan F6 mengalami penurunan pH dan F2 serta F5 mengalami kenaikan pH. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Hasil uji pH krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

Formula	pH
F1	7,497 ± 0,015
F2	6,667 ± 0,015
F3	7,130 ± 0,026
F4	6,803 ± 0,015
F5	6,623 ± 0,031
F6	6,530 ± 0,050

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

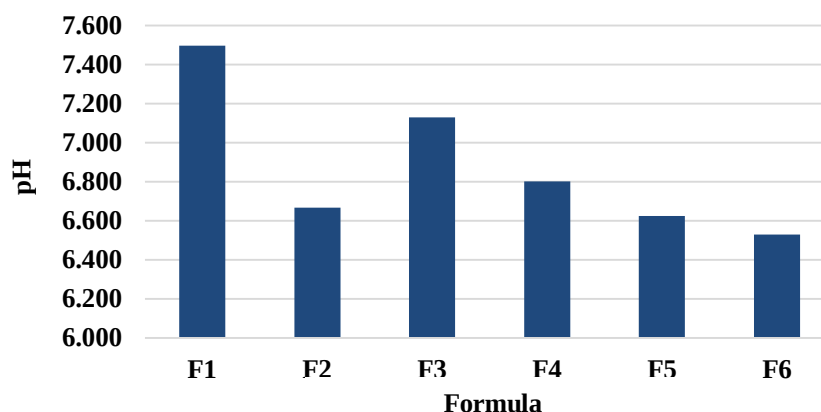
F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 11. Uji pH krim ekstrak etanol daun salam sesudah *freeze and thaw*

Hasil uji *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan atau bermakna untuk pH semua formula sesudah *freeze and thaw*. Pada *Post Hoc Test* didapatkan hasil bahwa F2 dan F5 sesudah *freeze and thaw* tidak memiliki perbedaan pH yang signifikan.

8.5 Hasil uji daya sebar sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji daya sebar krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* menunjukkan bahwa semua formula mengalami kenaikan dan penurunan diameter daya sebar dibandingkan dengan hari ke-1 dan hari ke-28. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Hasil uji daya sebar krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

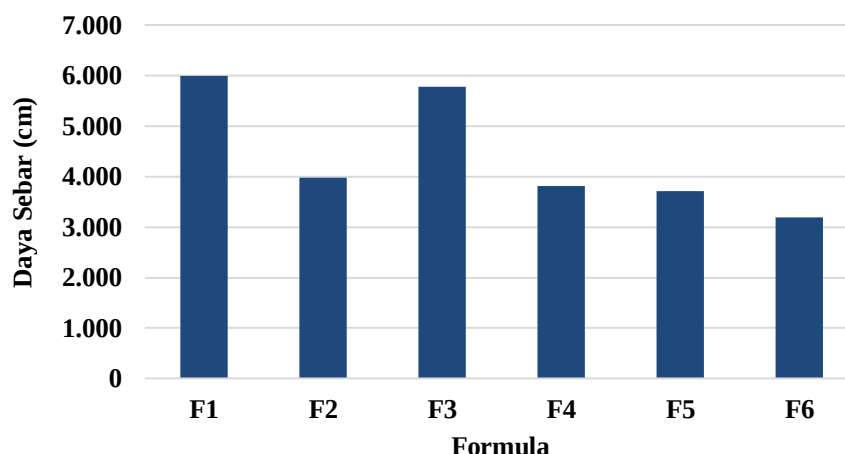
Formula	Daya Sebar (cm)
F1	5,993 ± 0,033
F2	3,974 ± 0,046
F3	5,785 ± 0,021
F4	3,820 ± 0,050
F5	3,718 ± 0,030
F6	3,196 ± 0,061

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%
 F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%
 F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%
 F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 12. Uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam sesudah *freeze and thaw*

Hasil uji *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan atau bermakna untuk daya sebar semua formula sesudah *freeze and thaw*. Pada *Post Hoc Test* didapatkan hasil bahwa F4 dan F5 sesudah *freeze and thaw* tidak memiliki perbedaan daya sebar yang signifikan.

8.6 Hasil uji daya lekat sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji daya lekat krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* menunjukkan bahwa semua formula mengalami kenaikan dan penurunan daya lekat dibandingkan dengan hari ke-1 dan hari ke-28. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Hasil uji daya lekat krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

Formula	Daya Lekat (detik)
F1	58,667 ± 1,528
F2	115,667 ± 3,055
F3	65,333 ± 1,528
F4	131,667 ± 3,512
F5	115,333 ± 3,786
F6	136,333 ± 2,082

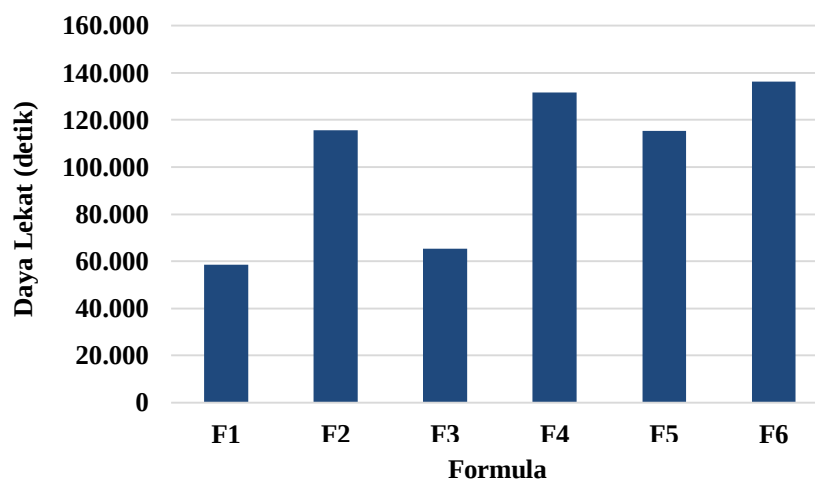
Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%
 F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%
 F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 13. Uji daya lekat krim ekstrak etanol daun salam sesudah *freeze and thaw*

Hasil uji *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan atau bermakna untuk daya lekat semua formula sesudah *freeze and thaw*. Pada *Post Hoc Test* didapatkan hasil bahwa F1 dengan F3 dan F2 dengan F5 sesudah *freeze and thaw* tidak memiliki perbedaan daya lekat yang signifikan.

8.7 Hasil uji viskositas sesudah *freeze and thaw*. Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa F1, F2, dan F4 sesudah *freeze and thaw* mengalami kenaikan viskositas dibandingkan pada hari ke-1. Sedangkan untuk F5 dan F6 mengalami penurunan viskositas dibandingkan pada hari ke-1. Untuk semua formula sesudah *freeze and thaw* mengalami penurunan viskositas jika dibandingkan pada hari ke-28. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Hasil uji viskositas krim sesudah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw*

Formula	Viskositas (dPa's)
F1	170 ± 0
F2	$243,333 \pm 11,547$
F3	$203,333 \pm 5,774$
F4	$291,667 \pm 14,434$
F5	280 ± 0
F6	$356,667 \pm 11,547$

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

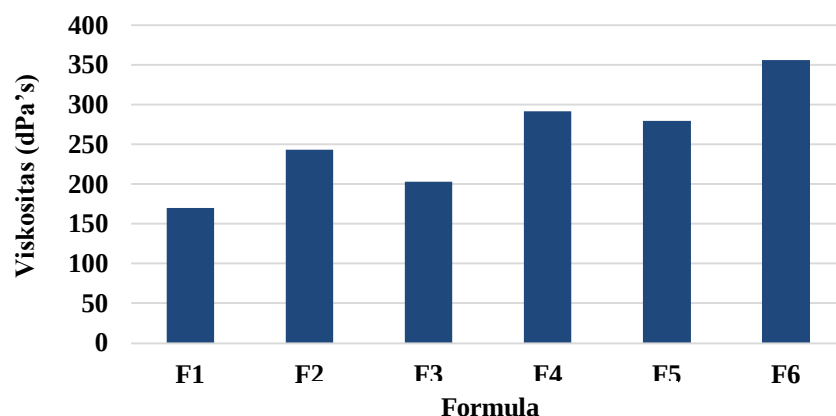
F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%



Gambar 14. Uji viskositas krim ekstrak etanol daun salam sesudah *freeze and thaw*

Hasil uji *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan atau bermakna untuk viskositas semua formula sesudah *freeze and thaw*. Pada *Post Hoc Test* didapatkan hasil bahwa F4 dan F5 sesudah *freeze and thaw* tidak memiliki perbedaan viskositas yang signifikan.

I. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan terhadap larutan DPPH 80 ppm. Panjang gelombang maksimum dapat ditentukan dengan melihat absorbansi maksimum yang dihasilkan pada pembacaan tersebut. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 520 nm. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum sesuai dengan panjang gelombang maksimum yang dimiliki oleh DPPH, dimana DPPH dapat memberikan serapan maksimal pada panjang gelombang 515-520 nm (Molyneux 2004). Hasil penentuan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada lampiran 12.

2. Hasil penentuan *operating time*

Penentuan *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu pembacaan serapan larutan uji yang paling tepat. Penentuan *operating time* dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan uji (larutan ekstrak, larutan vitamin C, larutan F1, larutan F2, larutan F3, larutan F4, larutan F5, larutan F6, dan larutan krim produk pasaran yang dibaca pada gelombang maksimum 520 nm selama 30 menit. *Operating time* diperoleh pada saat larutan uji memberikan nilai serapan yang stabil pada waktu tertentu. Hasil penentuan *operating time* dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Hasil penentuan *operating time*

Menit ke	Absorbansi								
	Ekstrak	Vitamin C	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Produk pasaran
22	0,290	0,196	0,220	0,205	0,278	0,207	0,195	0,275	0,293
23	0,290	0,194	0,219	0,205	0,278	0,206	0,195	0,274	0,292
24	0,288	0,194	0,219	0,204	0,278	0,206	0,194	0,273	0,292
25	0,288	0,192	0,218	0,203	0,278	0,206	0,194	0,272	0,292
26	0,288	0,192	0,218	0,203	0,278	0,206	0,194	0,271	0,292
27	0,288	0,192	0,217	0,203	0,278	0,206	0,194	0,270	0,292
28	0,288	0,192	0,217	0,203	0,277	0,206	0,194	0,270	0,292
29	0,288	0,192	0,217	0,203	0,276	0,205	0,193	0,270	0,292
30	0,288	0,192	0,217	0,202	0,276	0,205	0,192	0,270	0,291

Keterangan:

Angka cetak tebal menunjukkan *OT*

3. Hasil pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Metode ini dipilih karena merupakan metode yang tergolong sederhana, mudah dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang relatif singkat (Hanani 2005). Prinsip metode DPPH yaitu DPPH akan tereduksi oleh proses donasi hidrogen atau elektron sehingga warnanya akan berubah dari violet menjadi kuning dengan perubahan intensitas warna yang sebanding dengan jumlah donasi elektron yang diikuti dengan penurunan absorbansi DPPH (Dris & Jain 2004). Penurunan intensitas absorbansi DPPH ini sebanding dengan kenaikan konsentrasi senyawa antioksidan yang dinyatakan dalam IC_{50} (*Inhibition*

Concentration 50). Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin baik aktivitas antioksidannya. Pengujian aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam dilakukan pada hari ke-1 dan ke-28. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 25.

Tabel 25. Hasil uji aktivitas antioksidan

Formula	IC_{50} (ppm)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
Ekstrak etanol daun salam	24,492	-
Vitamin C	8,167	-
F1	582,601	608,210
F2	154,381	170,542
F3	496,954	518,273
F4	366,767	374,940
F5	282,447	318,094
F6	165,318	186,868
Krim produk pasaran	154,065	-

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 1% vitamin C

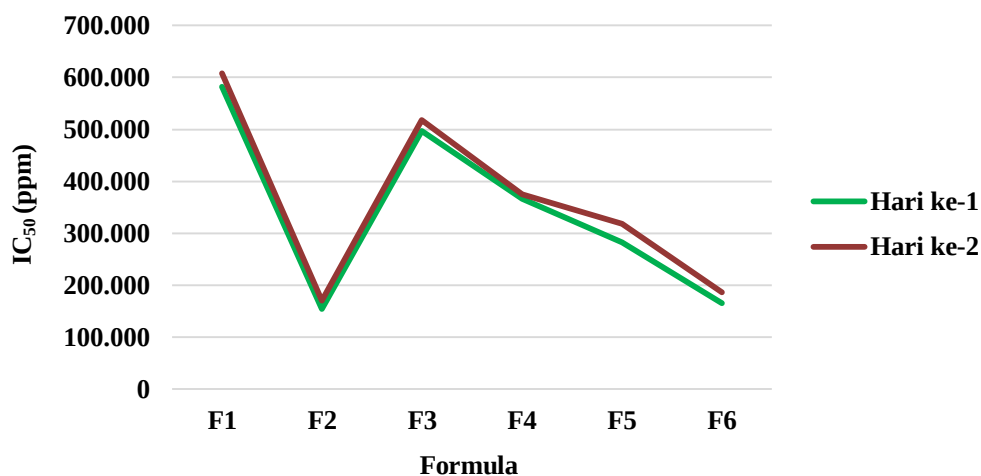
F3 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 1%

F4 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 3%

F5 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 6%

F6 = variasi konsentrasi ekstrak etanol daun salam 9%

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam memiliki nilai IC_{50} sebesar 24,492 ppm yang tergolong antioksidan sangat kuat karena memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Vitamin C digunakan sebagai baku pembanding karena vitamin C merupakan senyawa murni yang memiliki gugus-gugus yang berpotensi kuat menangkap radikal bebas. Nilai IC_{50} vitamin C sebesar 8,167 ppm yang tergolong antioksidan yang sangat kuat yang berarti aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam lebih lemah dari vitamin C. Mekanisme senyawa antioksidan dalam meredam radikal salah satunya yaitu dengan mendonorkan elektron pada senyawa DPPH, sehingga senyawa DPPH yang awalnya tidak stabil menjadi stabil dan tidak bersifat reaktif kembali.



Gambar 15. Uji aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun salam

Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada sediaan krim pada hari ke-1 yang memiliki aktivitas paling kuat berturut-turut yaitu F6 dengan nilai IC_{50} 165,318 ppm, F5 dengan nilai IC_{50} 282,447 ppm, F4 dengan nilai IC_{50} 366,767 ppm, dan F3 dengan nilai IC_{50} 496,954 ppm. Berdasarkan data tersebut, semakin banyak penambahan konsentrasi ekstrak etanol daun salam pada sediaan krim maka semakin banyak elektron yang didonorkan pada senyawa DPPH sehingga radikal DPPH akan menjadi stabil.

Aktivitas antioksidan sediaan krim selama penyimpanan 28 hari menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan pada semua formula yang ditandai dengan nilai IC_{50} yang meningkat, hal ini dapat disebabkan karena pengaruh pH sediaan dan cahaya. Perbedaan pH akan mempengaruhi aktivitas antioksidan, dimana nilai aktivitas antioksidan yang baik yaitu pada pH asam. Cahaya selama penyimpanan juga mempengaruhi aktivitas antioksidan karena antioksidan bersifat sangat sensitif terhadap cahaya, sehingga apabila sediaan krim terlalu banyak terpapar cahaya, maka dapat menyebabkan aktivitas antioksidannya menurun (Giuliana *et al* 2015). Selain itu adanya bahan dari basis krim yang inkompatibel dengan oksidator, seperti asam stearat dan cera alba sehingga pada penyimpanan hari ke-28 menyebabkan nilai IC_{50} semua formula mengalami kenaikan. Pada uji *one sample t-test* menunjukkan bahwa nilai IC_{50} sediaan krim pada hari ke-1 dan hari ke-28 terdapat perbedaan yang signifikan.

Aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak etanol daun salam ini juga dibandingkan dengan sediaan krim yang berada di pasaran yang mengandung vitamin C. Hasil pengujian aktivitas antioksidan krim produk pasaran memiliki nilai IC_{50} sebesar 154,065 ppm yang berarti aktivitas antioksidan dari krim produk pasaran lebih tinggi dari pada F6 yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 165,318 ppm. Perbedaan ini disebabkan karena konsentrasi tertinggi yang digunakan pada formulasi krim ekstrak etanol daun salam hanya menggunakan 9% ekstrak, selain itu adanya bahan tambahan atau basis krim yang digunakan pada formula krim produk pasaran yang menyebabkan pelepasan obatnya lebih baik. Pelepasan obat yang baik pada suatu sediaan krim akan mempengaruhi stabilitas krim terutama aktivitas antioksidannya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pertama, krim ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) memiliki aktivitas antioksidan.

Kedua, nilai IC_{50} F3 yaitu 496,954 ppm, F4 yaitu 366,767 ppm, F5 yaitu 282,447 ppm, dan F6 yaitu 165,318 ppm.

Ketiga, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka nilai IC_{50} krim ekstrak etanol daun salam akan semakin rendah.

Hasil menunjukkan bahwa krim ekstrak etanol daun salam yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat yaitu F6 dengan penambahan konsentrasi ekstrak sebanyak 9% pada hari ke-1 dengan nilai IC_{50} 165,318 ppm.

B. Saran

Pertama, perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengoptimalkan formula krim yang diteliti agar mampu memberikan sifat fisik krim yang lebih baik sehingga lebih menarik dan nyaman untuk diaplikasikan pada kulit dengan menggunakan metode *simple lattice design* atau *factorial design*.

Kedua, perlu dilakukan penelitian aktivitas antioksidan pada krim ekstrak etanol daun salam dengan menggunakan metode selain DPPH untuk mengetahui seberapa besar potensi antioksidan terhadap radikal bebas jenis lain seperti pengujian dengan sistem linoleat-tiosianat, pengujian dengan asam 2-tiobarbiturat, atau pengujian dengan sistem β -karoten-linoleat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief M. 2000. *Ilmu Meracik Obat Teori Dan Praktek*. Cetakan ke- 9. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Anief M. 2007. *Farmasetika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Anief M. 2010. *Ilmu Meracik Obat*. Cetakan Ke-15. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi Keempat. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Ansel HC. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Diterjemahkan oleh Ibrahim, F. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Anwar E. 2012. *Eksipien dalam Sediaan Farmasi, Karakterisasi dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Bahriul P, Rahman N, Wahid MDA. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *J Akad Kim* 3(3): 143-149.
- Burke KE. 2006. *Topical Nutritional Antioxidants*. Di dalam: Draelos ZD dan Thaman LA, editor. *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*. New York.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi Ketiga. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1980. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sedian Galenik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan 1. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

- Dris R, Jain SM. 2004. *Production Practices And Quality Assessment Of Food Crops: Quality Handling And Evaluation*. New York: Kluwer Academic 58-60.
- Ekanandra N. 2015. Bay Leaf In Dyslipidemia Therapy. *Artikel Review*.
- Ekowati D, Cahyati AN, Harjanti R. 2015. Optimasi Kombinasi Asam Stearat dan Trietanolamin dalam Formula Krim Ekstrak Daun Legetan (*Spilanthes acmella* L.) sebagai Antioksidan secara *Simplex Lattice Design*. *Jurnal Farmasi Indonesia* Vol. 12 No. 1.
- Enda WG. 2009. Uji Efek Antidiare Ekstrak Etanol Kulit Batang Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walph.) terhadap Mencit Jantan. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/14387>. [25 Okt 2017]
- Fessenden RJ dan JS Fessenden. 1986. *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- Ghosal M, Mandal P. 2012. Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of Two Selected ‘Bihi’ fruits Used as Vegetables in Darjeeling Himalaya. *International of Pharmacy and Pharmaceutical Science* ISSN: 0975-1491.4 (2).
- Giuliana FE, Ardana M, Rusli R. 2015. *Pengaruh pH Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (Coleus atropurpureus L. Benth)*. Di dalam: Rusli R, editor. Seminar Nasional Kefarmasian: Potensi Produk Farmasi Dari Bahan Alam Hayati Untuk Pelayanan Kesehatan Di Indonesia Serta Strategi Penemuannya. Samarinda 5-6 Juni 2015.
- Gozali D, Abdassah M, Subgha A, Lathiefah S. 2009. Formulasi Krim Pelembab Wajah yang Mengandung Tabir Surya Nanopartikel Zink Oksida Salut Silikon. *Jurnal Farmaka* Vol. 7 No.1
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam Farmakognosi*. Jilid 1. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hadi AW, Imran N, Suriadi. 2014. Uji Efektifitas Penggunaan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dan Madu Serta NaCl 0,9% Terhadap Proses Penyembuhan Luka Akut Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* strain Wistar). *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan*, Vol. III, No.01.
- Hanani E, Mun'im A, Sekarini R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *calyspongia* sp dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 2(3):127-133.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB: Bandung.

- Heinrich M, Barnes J, Gibbons S. & Williamson EM. 2010. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. Diterjemahkan oleh Syarif WR, Aisyah C, Elviana E & Fidasari ER. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC : 82.
- Javanmardi J, Stushnoff C, Locke E. and Vivanco JM. 2003. *Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian Ocimum accessions*. Food Chemistry. 83:547-550.
- Kikuzaki H, Hisamoto M, Hirose K, Akiyama K, Taniguchi H. 2002. Antioxidants Properties of Ferulic Acid and t's Related Compound. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 50(7), 2161-2168.
- Kosasih EN, Tony S dan Hendro H. 2006. *Peran Antioksidan pada Lanjut Usia*. Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia. Jakarta
- Kuncahyo I, Sunardi. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi*,L.) Terhadap 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH). *Seminar Nasional Teknologi*, Yogyakarta.
- Lachman L, Lieberman HA dan Kanig JL. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*. Edisi III. Penerjemah : Siti Suyatmi. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lachman L, Lieberman HA, dan Kanig JL. 2008. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi ketiga. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Limawati S. 2009. Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Ketela Rambat (*Ipomea batatas* (L) L.) Ungu dari Pacet-Mojokerto [Skripsi]. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Lindsay DG, Astley S.B. 2002. *European Research on The Functional Effects of Dietary Antioxidants-EUROFEDA*. Mol Aspects Med. 23, 1-38.
- Molyneux P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal Science of Technology*. 26(2), 211- 21.
- Munson JW. 1991. *Analisis Farmasi Metode Modern*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Pakki E, Sartini, Tayeb R, Maisarah NL. 2009. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi* 13(2):1-7.
- Pratimasari D. 2009. Uji Aktivitas Penangkap Radikal Buah *Carica papaya* L. Dengan Metode DPPH dan Peneta-pan Kadar Fenolik Serta Flavonoid Totalnya [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Puspa, Anisa J, PaulinaVYY, Hosca JE. 2013. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol.2(2):3.
- Redha A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Politeknik Negeri Pontianak*: Pontianak.
- Reynertson KA. 2007. Phytochemical Analysis of Bioactive Constituents from Edible Myrtaceae Fruit [Disertation]. New York: The City University of New York.
- Rieger M. 2000. *Harry's Cosmeticology* (8th Edition). New York: Chemical Publishing Co Inc.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Edisi VI. London: Pharmaceutical Press.
- Samsumaharto RA, Sari. 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat dan Etanol 70% Daun Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Biomedika*.
- Septiana AT, D Muchtadi, FR Zakaria. 2002. Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Diklorometana dan Air Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) pada Asam Linoleat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol XIII. No. 2
- Soebagio B, Rusdiana T, Kurniawati Ade. 2007. Formulasi Gel Antioksidan dari Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan menggunakan Aquapac Hv-505. *Makalah pada Kongres Ilmiah XV ISFI*.
- Shovyana HH dan Zulkarnain AK. 2013. Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpha* (scheff.) Boerl.) sebagai Tabir Surya. *Traditional Medicine Journal* 18(2): 109-117.
- Sudarsono PN, Gunawan D, Wahyuono S, Donatus IA, Purnomo. 2002. *Tumbuhan Obat II Hasil Penelitian, Sifat-Sifat, dan Penggunaan*, 32-33. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Swastika A, Mufrod, Purwanto. 2013. Studi Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Sari Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Traditional Medicine Journal* 18 (3) 1410-5918.
- Syamsuni A. 2007. *Ilmu Resep*. Jakarta: EGC.
- Trifina. 2012. Ekstrak Kombinasi Kulit Manggis dan Pegangan sebagai Krim Antioksidan. [Skripsi]. Depok: Fakultas MIPA, UI.
- Van Steenis CGGJ. 2003. *Flora*. Cetakan 9. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

- Versteegh K. 2006. *Tanaman Berkhasiat Indonesia*. Volume 1. IPB Press. Bogor.
- Voigt R.1984. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soewandhi SN. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Noerono Soendani. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widiastuty W. 2006. Teknik Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier untuk Penentuan Profl Kadar Xantorizol dan Aktifitas Antioksidan Temulawak (*Curcuma xanthorrhizsa Roxb.*) [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Widodo H. 2013. *Ilmu Meracik Obat untuk Apoteker*. Yogyakarta: D-Medika.
- Windono THK, Nurfatmawati H, Soraya F. 2001. Uji Peredam Radikal Bebas Terhadap 1,1-Diphenyl-2- Picrylhydrazil (DPPH) dari Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*Vitis vinifera*L.) Probolinggo Biru dan Bali. *Artikel hasil penelitian Artocarpus*1: 34-43.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Young, Anne. 2002. *Practical Cosmetic Science* 39-40. London: Mills and Boon Limited.
- Zulkarnain AK, Shovyana HH. 2013. Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph*(scheff.) Boerl,) sebagai Tabir Surya. *Traditional Medicine Journal* 18(2).

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Determinasi tumbuhan salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.)

	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 : 44/UN27.9.6.4/Lab/2018
 Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
 Lampiran : -

Nama Pemesan : Fannia Nabilla Ayu Mawarni
 NIM : 20144268A
 Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.
 Familia : Myrtaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :
 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-74a-75b-76b-333b-334b-335b-336b-345b-346b-348b-349a-350b-351a-352a **84. Myrtaceae**
 1a-2b-3b-7b-8b-9b-10b **9. Syzygium**
 1b-7b-8b-11a-12b ***Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.**

Deskripsi Tumbuhan :
 Habitus : pohon, menahun, tumbuh tegak, tinggi bisa mencapai 30 m. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan atau coklat muda. Batang : bentuk bulat, berkayu, bercabang, kulit batang berwarna coklat abu-abu, permukaan licin tapi pecah-pecah. Daun : tunggal, letak berhadapan; bentuk helaian daun jorong-lonjong atau jorong sempit atau lanset, panjang 5-16 cm, lebar 2.5-8 cm, tepi daun rata, ujung meruncing, pangkal runcing, permukaan gundul, tulang daun menyirip dengan 6-11 urat daun sekunder, berbintik kelenjar minyak yang sangat halus, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda, berbau harum; panjang tangkai daun 12 mm. Bunga : majemuk malai dengan banyak kuntum bunga, 2-8 cm, muncul di ketiak daun, bunga kecil-kecil, duduk, berbau harum, bagian-bagian bunga berbilangan-4; kelopak bunga berbentuk seperti mangkuk atau piala, panjangnya sekitar 4 mm, warna hijau; daun mahkota bunga berlepasan, berwarna putih, panjang 2.5-3.5 mm; benang sari banyak, panjang 3 mm, terkumpul dalam 4 kelompok, lekas rontok; putik 1.5-2 mm, hijau keputihan; piringan di tengah agak persegi, jingga kekuningan. Buah : buni membulat, diameter 12 mm, berwarna hijau ketika muda dan merah sampai ungu kehitaman apabila masak. Biji : 1-2 biji per buah, diameter 1 cm, warna coklat.

Surakarta, 26 Maret 2018

Kepala Lab. Program Studi Biologi  Dr. Tetri Widiyanti, 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. Rangkaian kegiatan dan alat yang digunakan

1. Proses pengeringan dan penyerbukan daun salam



Tumbuhan salam



Daun salam



Pencucian daun salam



Daun salam dikering anginkan



Pengovenan daun salam



Penyerbukan daun salam

2. Pengayakan serbuk daun salam dan pengujian dengan *moisture balance*



Pengayakan serbuk daun salam



Serbuk halus daun salam



Alat *moisture balance*



Uji kadar kelembaban serbuk daun salam

3. Proses maserasi



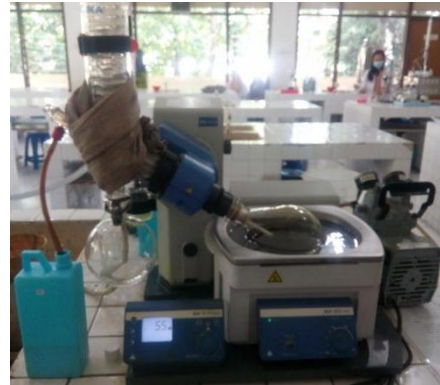
Bahan



Penyaringan dengan kertas saring



Penyaringan dengan kain flanel



Pemekatan ekstrak dengan *rotary vacuum evaporator*



Ekstrak kental daun salam

4. Pengujian ekstrak etanol daun salam



Uji bebas etanol



Uji tabung



Uji kadar kelembaban ekstrak



Uji KLT

5. Pembuatan sediaan krim



Peleburan fase minyak dan fase air

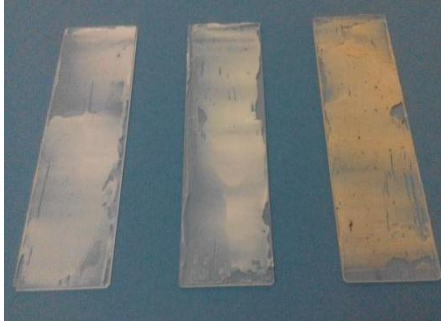


Penyampuran fase minyak dan fase air

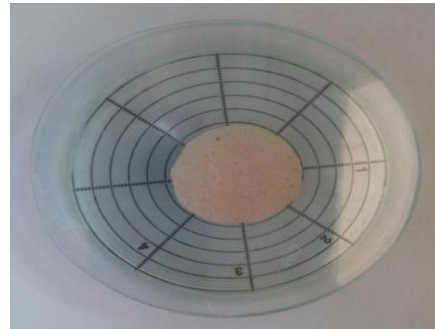


Hasil formulasi krim

6. Pengujian sediaan krim



Uji homogenitas krim



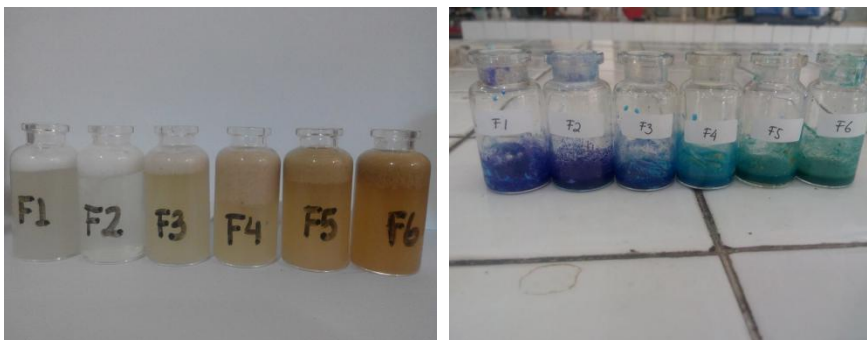
Uji daya sebar krim



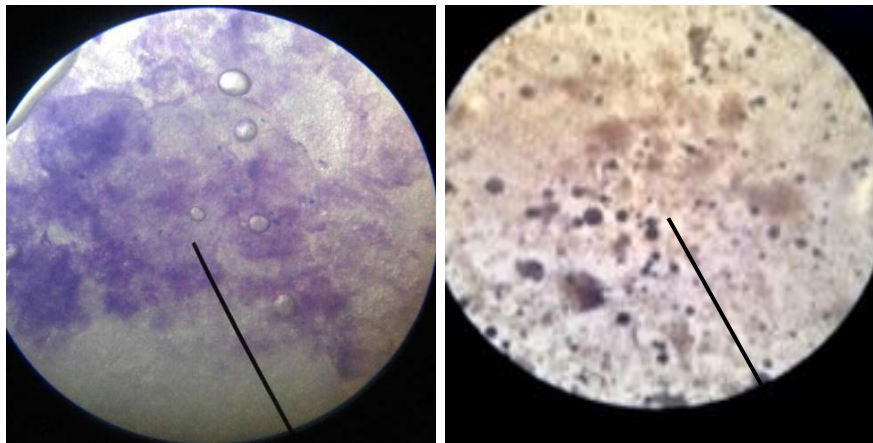
Uji daya lekat krim



Uji pH krim



Uji tipe krim metode pengenceran



Pewarnaan dengan *methylen*

Pewarnaan dengan sudan III



Uji viskositas krim



Uji freeze and thaw

7. Pengujian aktivitas antioksidan



Larutan seri konsentrasi



Larutan stok DPPH 80 ppm



Spektrofotometri UV-Vis



Perubahan warna larutan uji

Lampiran 3. Perhitungan rendemen simplisia daun salam

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Persentase rendemen (% b/b)
5800	1500	25,862

Persentase rendemen simplisia daun salam:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat kering (gram)}}{\text{berat basah (gram)}} \times 100\% \\
 &= \frac{1500}{5800} \times 100\% \\
 &= 25,862 \text{ (\% b/b)}
 \end{aligned}$$

Jadi, rendemen simplisia daun salam adalah 25,862 (% b/b)

Lampiran 4. Perhitungan rendemen serbuk daun salam

Berat kering (gram)	Berat serbuk (gram)	Persentase rendemen (% b/b)
1500	1300	86,667

Persentase rendemen simplisia daun salam:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat serbuk (gram)}}{\text{berat kering (gram)}} \times 100\% \\
 &= \frac{1300}{1500} \times 100\% \\
 &= 86,667 \text{ (\% b/b)}
 \end{aligned}$$

Jadi, rendemen serbuk daun salam adalah 86,667 (% b/b)

Lampiran 5. Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun salam

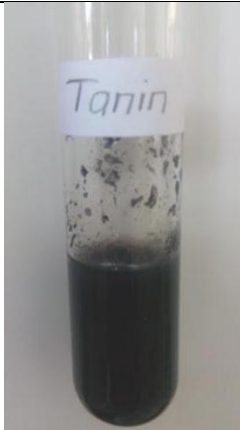
Berat serbuk (gram)	Berat cawan kosong (gram)	Berat cawan + ekstrak (gram)	Berat ekstrak (gram)	Persentase rendemen (% b/b)
1000	150,707	411,524	260,817	26,082

Persentase rendemen ekstrak etanol daun salam:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak (gram)}}{\text{berat serbuk (gram)}} \times 100\% \\
 &= \frac{260,817}{1000} \times 100\% \\
 &= 26,082 (\% \text{ b/b})
 \end{aligned}$$

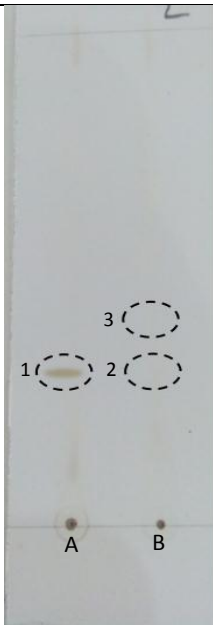
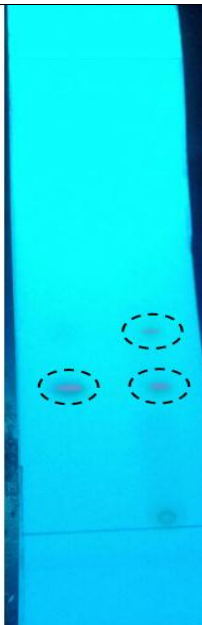
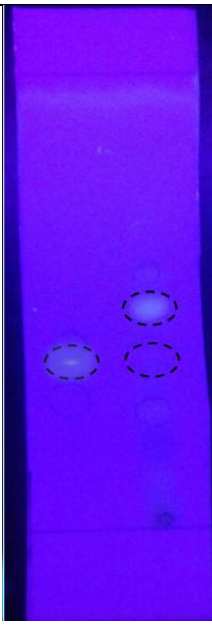
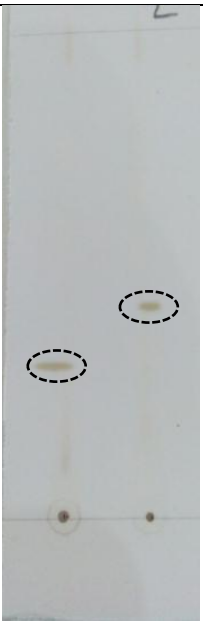
Jadi, rendemen ekstrak etanol daun salam adalah 26,082 (% b/b)

Lampiran 6. Identifikasi kandungan senyawa dengan metode reaksi warna

Identifikasi	Gambar	Keterangan
Flavonoid		(+) Flavonoid Terbentuk warna jingga pada lapisan amyl alkohol
Tanin		(+) Tanin Terbentuk warna biru kehitaman
Saponin		(+) Saponin Terbentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm, ditambah HCL 2N buih tidak hilang

Identifikasi	Gambar	Keterangan
Fenolik		(+) Fenolik Terbentuk warna hitam
Vitamin C	 A B	(+) Vitamin C Warna iodium hilang A : larutan iodium B : larutan ekstrak setelah ditetesi iodium

Lampiran 7. Identifikasi kandungan senyawa dengan metode KLT

Senyawa	Lempeng KLT	UV 254	UV 366	Penampak bercak
Flavonoid				

Baku pembanding : kuersetin

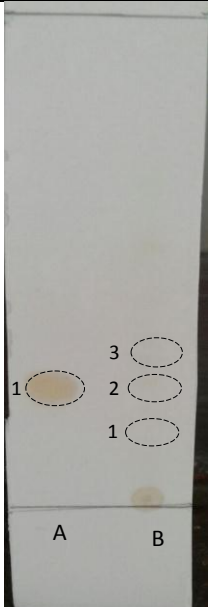
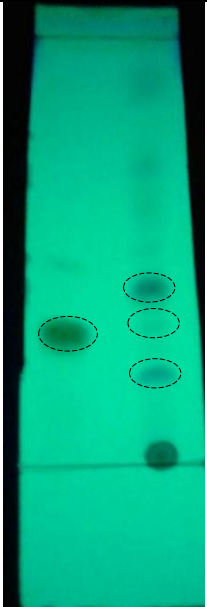
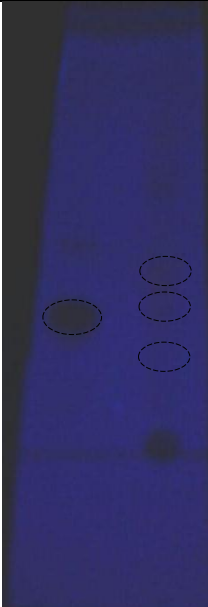
Penampak bercak : sitroborat

Perhitungan Rf :

A. Baku : $2,7 / 6 = 0,45$

B. Sampel : 1. $2,7 / 6 = 0,45$

2. $3,2 / 6 = 0,53$

Senyawa	Lempeng KLT	UV 254	UV 366	Penampak bercak
Saponin				

Baku pembanding : saponin

Penampak bercakt : Lieberman Burchard

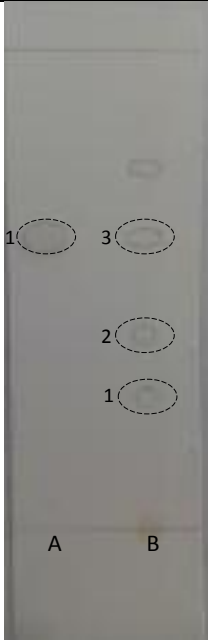
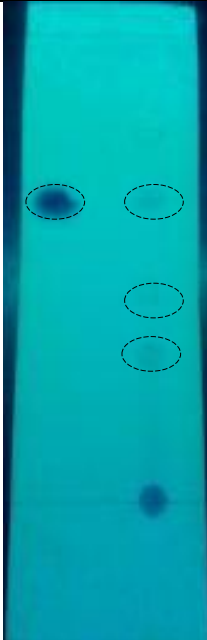
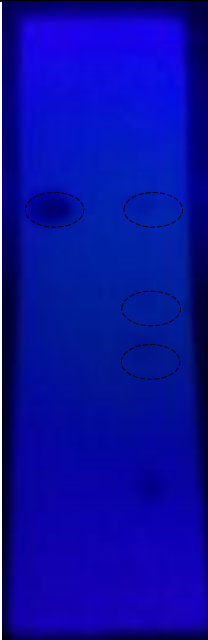
Perhitungan Rf :

A. Baku : $1,3 / 5 = 0,26$

B. Sampel : 1. $1 / 5 = 0,2$

2. $1,3 / 5 = 0,26$

3. $2 / 5 = 0,4$

Senyawa	Lempeng KLT	UV 254	UV 366	Penampak bercak
Tanin				

Baku pembanding : asam galat

Penampak bercak : FeCl_3

Perhitungan R_f :

A. Baku : $3,6 / 6 = 0,6$

B. Sampel : 1. $1,7 / 6 = 0,28$

2. $2,5 / 6 = 0,42$

3. $3,6 / 6 = 0,6$

Lampiran 8. Perhitungan HLB krim ekstrak etanol daun salam

R/ Asam stearat	12
Cera alba	2
Vaselin album	9,2
Trietanolamin	1,6
Propilenglikol	7,2
Metil paraben	0,18
Propil paraben	0,02
Aquadest ad	100

HLB asam stearat : 15

HLB cera alba : 12

HLB vaselin album: 12

Jumlah fase minyak : $12 + 2 + 9,2 = 23,2$

Asam stearat : $\frac{12}{23,2} \times 15 = 7,758$

Cera alba : $\frac{2}{23,2} \times 12 = 1,034$

Vaselin album : $\frac{9,2}{23,2} \times 12 = 4,759$

Jumlah HLB $7,758 + 1,034 + 4,759 = 13,551 > 7$

Jadi, tipe sediaan krim yaitu minyak dalam air

Lampiran 9. Hasil uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam

Hari ke-1

Beban (gram)	Formula																	
	F1			F2			F3			F4			F5			F6		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
0	4,7	4,3	4,3	3,3	3,1	3,1	4,1	4,2	4,2	3,2	3,1	3,3	2,8	2,7	2,7	2,5	2,6	2,6
	4,9	4,4	4,3	3,4	3,2	3,1	4,2	4,0	4,1	3,3	3,1	3,2	2,8	2,9	2,8	2,3	2,6	2,5
	4,9	4,4	4,6	3,5	3,5	3,2	4,0	4,1	4,2	3,3	3,2	3,3	2,7	3,2	2,9	2,5	2,7	2,5
	5,0	4,8	4,8	3,5	3,5	3,3	4,1	4,1	4,3	3,3	3,3	3,5	2,9	3,1	3,0	2,5	3,0	2,4
50	5,7	5,2	5,4	3,7	3,7	3,7	5,2	4,9	5,3	3,8	3,6	3,9	3,2	3,3	3,3	2,8	2,9	2,8
	5,6	5,3	5,4	3,8	3,7	3,5	5,1	4,8	5,0	3,8	3,6	3,9	3,1	3,4	3,4	2,7	2,9	2,8
	5,6	5,4	5,5	3,9	3,8	3,6	4,9	4,8	5,0	3,7	3,8	3,8	3,0	3,6	3,3	2,8	2,9	2,9
	5,6	5,4	5,5	3,9	3,8	3,7	5,0	4,7	5,2	3,8	3,8	4,0	3,1	3,4	3,4	2,8	3,1	2,7
100	6,2	6,0	6,1	4,1	4,0	4,0	5,8	5,8	5,9	4,3	4,2	4,1	3,4	3,5	3,8	3,1	3,2	3,0
	6,0	6,0	6,1	3,9	3,8	3,8	5,7	5,7	5,7	4,2	4,0	4,2	3,3	3,7	4,0	3,1	3,1	3,0
	6,1	6,0	6,1	4,1	4,0	3,9	5,6	5,7	5,7	4,1	4,2	4,1	3,2	4,1	4,0	3,1	3,1	3,1
	6,0	6,1	6,2	4,1	3,9	4,0	5,7	5,6	5,9	4,2	4,3	4,3	3,2	3,8	3,8	3,1	3,3	3,0
150	6,8	6,5	6,5	4,2	4,2	4,4	6,5	6,4	6,4	4,6	4,4	4,4	3,6	3,8	3,9	3,4	3,4	3,3
	6,7	6,5	6,6	4,1	4,1	4,0	6,1	6,4	6,2	4,5	4,3	4,3	3,5	3,9	4,0	3,3	3,3	3,4
	6,6	6,4	6,4	4,1	4,2	4,2	6,0	6,4	6,1	4,5	4,5	4,3	3,4	4,2	4,1	3,3	3,3	3,3
	6,5	6,4	6,5	4,2	4,2	4,2	6,2	6,5	6,4	4,6	4,5	4,5	3,4	3,9	4,0	3,3	3,5	3,3
200	7,2	6,9	6,8	4,3	4,3	4,6	6,8	6,8	7,0	5,0	4,7	4,8	4,0	3,9	4,0	3,6	3,6	3,6
	6,9	6,8	7,0	4,3	4,2	4,3	6,4	6,8	6,7	4,9	4,6	4,9	3,8	4,1	4,3	3,7	3,6	3,7
	6,9	6,8	6,9	4,4	4,2	4,4	6,4	6,6	6,5	4,8	4,8	4,8	3,8	4,4	4,3	3,9	3,6	3,7
	6,7	6,8	7,0	4,4	4,3	4,5	6,6	6,6	6,8	4,9	4,9	4,9	3,8	4,2	4,2	3,7	3,7	3,6
250	7,8	7,2	7,1	4,7	4,4	4,7	7,2	7,4	7,4	5,3	5,0	5,1	4,1	4,2	4,3	3,8	3,7	3,7
	7,4	7,2	7,2	4,5	4,3	4,5	6,8	7,3	7,0	5,1	5,0	5,0	4,0	4,3	4,4	4,0	4,7	3,8
	7,4	7,1	7,1	4,5	4,4	4,6	6,8	6,9	6,8	4,9	5,1	4,9	4,1	4,5	4,4	3,8	3,7	3,8
	7,3	7,2	7,2	4,5	4,4	4,7	6,9	7,1	7,1	5,1	5,2	5,2	4,1	4,3	4,3	3,9	3,8	3,8

Hari ke-28

Beban (gram)	Formula																	
	F1			F2			F3			F4			F5			F6		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
0	4,2	4,0	4,2	3,0	3,1	2,9	3,7	3,8	3,8	2,9	2,8	2,9	2,5	2,4	2,6	2,2	2,1	2,3
	4,3	4,1	4,0	3,1	3,1	3,0	3,8	3,7	3,7	2,8	2,9	2,7	2,3	2,3	2,3	2,1	2,3	2,1
	4,1	4,1	4,1	3,1	3,0	3,2	3,7	3,7	3,8	2,6	2,9	2,6	2,4	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
	4,1	4,1	4,1	3,2	3,0	3,1	3,6	3,8	3,6	2,9	2,7	2,6	2,3	2,6	2,4	2,1	2,2	2,2
50	5,0	5,0	5,1	3,4	3,4	3,3	4,5	4,7	4,6	3,5	3,4	3,4	2,9	2,8	3,0	2,5	2,3	2,4
	5,1	5,0	4,8	3,4	3,4	3,3	4,6	4,7	4,7	3,5	3,5	3,3	2,7	2,7	2,6	2,3	2,5	2,3
	4,9	4,9	5,0	3,4	3,3	3,5	4,5	4,6	4,7	3,3	3,4	3,2	2,7	2,9	2,8	2,5	2,5	2,2
	5,0	4,9	4,9	3,5	3,4	3,4	4,5	4,6	4,6	3,4	3,3	3,1	2,8	2,9	2,7	2,3	2,4	2,5
100	5,4	5,3	5,4	3,7	3,8	3,6	5,0	5,1	5,0	3,9	3,8	3,8	3,3	3,2	3,2	2,8	2,7	2,6
	5,5	5,4	5,0	3,7	3,7	3,7	5,1	5,2	5,2	4,0	3,9	3,7	3,3	3,1	2,9	2,5	2,9	2,5
	5,3	5,3	5,3	3,8	3,6	3,8	5,0	5,0	5,2	3,8	3,7	3,7	3,0	3,3	3,0	2,7	2,8	2,4
	5,3	5,2	5,2	3,8	3,8	3,8	5,1	4,9	5,0	3,8	3,6	3,5	3,1	3,4	3,1	2,6	2,6	2,8
150	6,0	6,0	5,9	3,9	4,0	3,8	5,5	5,5	5,6	4,3	4,1	4,2	3,6	3,4	3,4	3,1	3,0	2,8
	6,1	6,0	5,8	3,9	3,9	3,8	5,6	5,6	5,7	4,3	4,3	4,1	3,7	3,3	3,2	2,9	3,2	2,7
	5,9	5,9	6,0	4,0	3,9	4,0	5,6	5,4	5,6	4,1	4,0	4,1	3,5	3,5	3,3	3,0	3,0	2,6
	5,9	5,9	5,9	4,0	4,0	3,9	5,5	5,4	5,5	4,0	3,9	4,3	3,4	3,5	3,2	2,8	2,8	3,1
200	6,5	6,4	6,3	4,1	4,1	4,0	6,2	6,1	6,1	4,6	4,4	4,5	3,8	3,7	3,8	3,3	3,2	2,9
	6,6	6,5	6,3	4,0	4,1	4,0	6,2	6,1	6,3	4,5	4,6	4,5	3,9	3,6	3,6	3,2	3,4	2,9
	6,3	6,4	6,5	4,2	4,0	4,2	6,3	5,9	6,0	4,4	4,3	4,6	3,8	3,8	3,6	3,2	3,1	2,8
	6,4	6,3	6,4	4,2	4,2	4,1	6,0	5,8	6,1	4,3	4,2	4,6	3,6	3,9	3,5	3,0	3,0	3,3
250	6,8	6,8	6,7	4,3	4,3	4,3	6,5	6,6	6,7	4,9	4,7	4,9	4,0	4,0	4,1	3,5	3,4	3,2
	6,9	6,9	6,7	4,2	4,2	4,2	6,4	6,5	6,9	4,8	4,9	5,0	4,0	3,9	3,8	3,5	3,5	3,3
	6,7	6,8	6,9	4,4	4,2	4,4	6,8	6,4	6,5	4,8	4,6	4,9	3,9	4,0	3,9	3,4	3,2	3,0
	6,8	6,7	6,8	4,5	4,3	4,3	6,2	6,4	6,5	4,7	4,5	4,8	3,8	4,1	3,8	3,3	3,2	3,5

Hasil rata-rata uji daya sebar krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Beban (gram)	Diameter penyebaran hari ke-1 (cm)			Diameter penyebaran hari ke-28 (cm)		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
F1	0	4,875	4,475	4,5	4,175	4,075	4,1
	50	5,625	5,325	5,45	5	4,95	4,95
	100	6,075	6,025	6,125	5,375	5,3	5,225
	150	6,65	6,45	6,5	5,975	5,95	5,9
	200	6,925	6,825	6,925	6,45	6,4	6,375
	250	7,475	7,175	7,15	6,8	6,8	6,775
F2	0	3,425	3,325	3,175	3,1	3,05	3,05
	50	3,825	3,75	3,625	3,425	3,375	3,375
	100	4,05	3,925	3,925	3,75	3,725	3,725
	150	4,15	4,175	4,2	3,95	3,95	3,875
	200	4,35	4,25	4,45	4,125	4,1	4,075
	250	4,55	4,375	4,625	4,35	4,25	4,3
F3	0	4,1	4,1	4,2	3,7	3,75	3,725
	50	5,05	4,8	5,125	4,525	4,65	4,65
	100	5,7	5,7	5,8	5,05	5,05	5,1
	150	6,2	6,425	6,275	5,55	5,475	5,6
	200	6,55	6,7	6,75	6,175	5,975	6,125
	250	6,925	7,175	7,075	6,475	6,475	6,65
F4	0	3,275	3,175	3,325	2,8	2,825	2,7
	50	3,775	3,7	3,9	3,425	3,4	3,25
	100	4,2	4,175	4,175	3,875	3,75	3,675
	150	4,55	4,425	4,375	4,175	4,075	4,175
	200	4,9	4,75	4,85	4,45	4,375	4,55
	250	5,1	5,075	5,05	4,8	4,675	4,9
F5	0	2,8	2,975	2,85	2,375	2,45	2,425
	50	3,1	3,425	3,35	2,775	2,825	2,775
	100	3,275	3,775	3,9	3,175	3,25	3,05
	150	3,475	3,95	4	3,55	3,425	3,275
	200	3,85	4,15	4,2	3,775	3,75	3,625
	250	4,075	4,325	4,35	3,925	4	3,9
F6	0	2,45	2,725	2,5	2,175	2,2	2,175
	50	2,775	2,95	2,8	2,4	2,425	2,35
	100	3,1	3,175	3,025	2,65	2,75	2,575
	150	3,325	3,375	3,325	2,95	3	2,8
	200	3,725	3,625	3,65	3,175	3,175	2,975
	250	3,875	3,975	3,775	3,425	3,325	3,25

Formula	Daya sebar (cm)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	6,142 ± 0,925	5,588 ± 0,929
F2	4,008 ± 0,422	3,753 ± 0,432
F3	5,814 ± 1,035	5,261 ± 0,961
F4	4,265 ± 0,634	3,882 ± 0,699
F5	3,657 ± 0,511	3,240 ± 0,542
F6	3,231 ± 0,474	2,765 ± 0,416

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Formula	36	3.50	1.732	1	6

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Formula
N	36
Normal Parameters ^{a, b}	
Mean	3.50
Std. Deviation	1.732
Most Extreme Differences	
Absolute	.140
Positive	.140
Negative	-.140
Kolmogorov-Smirnov Z	.841
Asymp. Sig. (2-tailed)	.480

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:DayaSebar

F	df1	df2	Sig.
1.452	11	24	.214

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Formula + Waktu + Formula * Waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DayaSebar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	41.032 ^a	11	3.730	1057.380	.000
Intercept	669.988	1	669.988	189918.094	.000
Formula	39.008	5	7.802	2211.480	.000
Waktu	1.906	1	1.906	540.274	.000
Formula * Waktu	.118	5	.024	6.701	.062
Error	.085	24	.004		
Total	711.105	36			
Corrected Total	41.117	35			

a. R Squared = .998 (Adjusted R Squared = .997)

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DayaSebar

Tukey HSD^{a,b}

Formula	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
F6	6	2.99787					
F5	6		3.52275				
F2	6			3.88037			
F4	6				4.08122		
F3	6					5.53745	
F1	6						5.86448
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .004.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 10. Hasil uji daya lekat krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Waktu pengujian	Daya lekat (detik)		
		R1	R2	R3
F1	Hari ke-1	58	63	56
	Hari ke-28	65	68	71
F2	Hari ke-1	109	110	112
	Hari ke-28	114	119	116
F3	Hari ke-1	62	67	63
	Hari ke-28	73	72	78
F4	Hari ke-1	128	120	125
	Hari ke-28	130	134	131
F5	Hari ke-1	145	143	139
	Hari ke-28	150	154	147
F6	Hari ke-1	177	175	179
	Hari ke-28	182	179	183

Formula	Daya lekat (detik)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	59 ± 3,606	68 ± 3
F2	110,333 ± 1,528	116,333 ± 2,517
F3	64 ± 2,646	74,333 ± 3,215
F4	124,333 ± 4,041	131,667 ± 2,082
F5	142,333 ± 3,055	150,333 ± 3,512
F6	177 ± 2	181,333 ± 2,082

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DayaLekat	36	116.58	41.676	56	183

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DayaLekat
N		36
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	116.58
	Std. Deviation	41.676
Most Extreme Differences	Absolute	.158
	Positive	.158
	Negative	-.094
Kolmogorov-Smirnov Z		.946
Asymp. Sig. (2-tailed)		.332

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:DayaLekat

F	df1	df2	Sig.
.508	11	24	.879

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Formula + Waktu + Formula * Waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:DayaLekat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	60593.417 ^a	11	5508.492	669.952	.000
Intercept	489300.250	1	489300.250	59509.490	.000
Formula	60052.917	5	12010.583	1460.747	.000
Waktu	506.250	1	506.250	61.571	.000
Formula * Waktu	34.250	5	6.850	.833	.032
Error	197.333	24	8.222		
Total	550091.000	36			
Corrected Total	60790.750	35			

a. R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .995)

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DayaLekat

Tukey HSD^{a,b}

Formula	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
F1	6	63.50					
F3	6		69.17				
F2	6			113.33			
F4	6				128.00		
F5	6					146.33	
F6	6						179.17
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 8.222.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 11. Hasil uji pH krim ekstrak etanol daun salam

Formula	Waktu pengujian	pH		
		R1	R2	R3
F1	Hari ke-1	7,42	7,48	7,40
	Hari ke-28	7,58	7,53	7,44
F2	Hari ke-1	6,56	6,61	6,59
	Hari ke-28	6,73	6,60	6,68
F3	Hari ke-1	7,08	7,10	7,13
	Hari ke-28	7,13	7,15	7,12
F4	Hari ke-1	6,75	6,79	6,84
	Hari ke-28	6,87	6,90	6,83
F5	Hari ke-1	6,54	6,60	6,57
	Hari ke-28	6,58	6,66	6,62
F6	Hari ke-1	6,49	6,46	6,50
	Hari ke-28	6,55	6,57	6,59

Formula	pH	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	7,433 ± 0,416	7,517 ± 0,071
F2	6,587 ± 0,025	6,670 ± 0,066
F3	7,103 ± 0,025	7,133 ± 0,015
F4	6,793 ± 0,045	6,867 ± 0,035
F5	6,570 ± 0,030	6,620 ± 0,040
F6	6,483 ± 0,021	6,570 ± 0,020

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Formula	36	3.50	1.732	1	6

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Formula
N	36
Normal Parameters ^{a, b}	
Mean	3.50
Std. Deviation	1.732
Most Extreme Differences	
Absolute	.140
Positive	.140
Negative	-.140
Kolmogorov-Smirnov Z	.841
Asymp. Sig. (2-tailed)	.480

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:pH

F	df1	df2	Sig.
1.221	11	24	.326

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Formula + Waktu + Formula * Waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.130 ^a	11	.375	235.084	.000
Intercept	1695.243	1	1695.243	1061369.767	.000
Formula	4.085	5	.817	511.516	.000
Waktu	.041	1	.041	25.885	.000
Formula * Waktu	.004	5	.001	.491	.027
Error	.038	24	.002		
Total	1699.412	36			
Corrected Total	4.169	35			

a. R Squared = .991 (Adjusted R Squared = .987)

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pH

Tukey HSD^{a,b}

Formula	N	Subset				
		1	2	3	4	5
F6	6	6.52667				
F5	6	6.59500	6.59500			
F2	6		6.62833			
F4	6			6.83000		
F3	6				7.11833	
F1	6					7.47500
Sig.		.066	.701	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .002.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 12. Hasil uji viskositas krim ekstrak daun salam

Formula	Waktu pengujian	Viskositas (dPa's)		
		R1	R2	R3
F1	Hari ke-1	150	170	160
	Hari ke-28	170	180	180
F2	Hari ke-1	230	250	240
	Hari ke-28	270	280	280
F3	Hari ke-1	200	200	210
	Hari ke-28	220	230	230
F4	Hari ke-1	250	270	280
	Hari ke-28	300	280	290
F5	Hari ke-1	320	300	320
	Hari ke-28	330	350	350
F6	Hari ke-1	370	380	370
	Hari ke-28	400	390	400

Formula	Viskositas (dPa's)	
	Hari ke-1	Hari ke-28
F1	160 ± 10	176,667 ± 5,774
F2	240 ± 10	276,667 ± 5,774
F3	203,333 ± 5,774	226,667 ± 5,774
F4	266,667 ± 15,275	290 ± 10
F5	313,333 ± 11,547	343,333 ± 11,547
F6	373,333 ± 5,773	396,667 ± 5,773

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Formula	36	3.50	1.732	1	6

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Formula
N	36
Normal Parameters ^{a, b}	
Mean	3.50
Std. Deviation	1.732
Most Extreme Differences	
Absolute	.140
Positive	.140
Negative	-.140
Kolmogorov-Smirnov Z	.841
Asymp. Sig. (2-tailed)	.048

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Viskositas

F	df1	df2	Sig.
.943	11	24	.519

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Formula + Waktu + Formula * Waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Viskositas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	187222.222 ^a	11	17020.202	204.242	.000
Intercept	2667777.778	1	2667777.778	32013.333	.000
Formula	180988.889	5	36197.778	434.373	.000
Waktu	5877.778	1	5877.778	70.533	.000
Formula * Waktu	355.556	5	71.111	.853	.526
Error	2000.000	24	83.333		
Total	2857000.000	36			
Corrected Total	189222.222	35			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .985)

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Viskositas

Tukey HSD^{a,b}

Formula	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
F1	6	168.33					
F3	6		215.00				
F2	6			258.33			
F4	6				278.33		
F5	6					328.33	
F6	6						385.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 83.333.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 13. Hasil uji mutu fisik krim sesudah *Freeze and Thaw*

1. Uji daya sebar

Formula	Daya Sebar (cm)		
	R1	R2	R3
F1	5,996	5,958	6,025
F2	4,021	3,930	3,971
F3	5,763	5,804	5,788
F4	3,867	3,825	3,767
F5	3,713	3,692	3,750
F6	3,263	3,142	3,183

Formula	Daya Sebar (cm)
F1	5,993 ± 0,033
F2	3,974 ± 0,046
F3	5,785 ± 0,021
F4	3,820 ± 0,050
F5	3,718 ± 0,030
F6	3,196 ± 0,061

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Formula	18	3.50	1.757	1	6

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Formula
N		18
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	3.50
	Std. Deviation	1.757
Most Extreme Differences	Absolute	.137
	Positive	.137
	Negative	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.580
Asymp. Sig. (2-tailed)		.890

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway**Test of Homogeneity of Variances**

DayaSebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.766	5	12	.592

ANOVA

DayaSebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.664	5	4.133	2287.687	.000
Within Groups	.022	12	.002		
Total	20.686	17			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

DayaSebar

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
F6	3	3.19580				
F5	3		3.71803			
F4	3		3.81940			
F2	3			3.97353		
F3	3				5.78470	
F1	3					5.99303
Sig.		1.000	.103	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

2. Uji daya lekat

Formula	Daya lekat (detik)		
	R1	R2	R3
F1	57	59	60
F2	115	119	113
F3	65	67	64
F4	132	135	128
F5	118	117	111
F6	137	134	138

Formula	Daya Lekat (detik)
F1	58,667 ± 1,528
F2	115,667 ± 3,055
F3	65,333 ± 1,528
F4	131,667 ± 3,512
F5	115,333 ± 3,786
F6	136,333 ± 2,082

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Formula	18	3.50	1.757	1	6

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Formula
N		18
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	3.50
	Std. Deviation	1.757
Most Extreme Differences	Absolute	.137
	Positive	.137
	Negative	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.580
Asymp. Sig. (2-tailed)		.890

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway**Test of Homogeneity of Variances**

DayaLekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.124	5	12	.399

ANOVA

DayaLekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16876.500	5	3375.300	450.040	.000
Within Groups	90.000	12	7.500		
Total	16966.500	17			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

DayaLekat

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
F1	3	58.67		
F3	3	65.33		
F5	3		115.33	
F2	3		115.67	
F4	3			131.67
F6	3			136.33
Sig.		.093	1.000	.354

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

3. Uji viskositas

Formula	Viskositas (dPa's)		
	R1	R2	R3
F1	170	170	170
F2	250	250	230
F3	200	210	200
F4	300	300	275
F5	280	280	280
F6	350	350	370

Formula	Viskositas (dPa's)
F1	170 ± 0
F2	243,333 ± 11,547
F3	203,333 ± 5,774
F4	291,667 ± 14,434
F5	280 ± 0
F6	356,667 ± 11,547

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Formula	18	3.50	1.757	1	6

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Formula
N		18
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	3.50
	Std. Deviation	1.757
Most Extreme Differences	Absolute	.137
	Positive	.137
	Negative	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.580
Asymp. Sig. (2-tailed)		.890

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway**Test of Homogeneity of Variances**

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.397	5	12	.002

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66895.833	5	13379.167	157.918	.000
Within Groups	1016.667	12	84.722		
Total	67912.500	17			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

Viskositas

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
F1	3	170.00				
F3	3		203.33			
F2	3			243.33		
F5	3				280.00	
F4	3				291.67	
F6	3					356.67
Sig.		1.000	1.000	1.000	.641	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

4. Uji pH

Formula	pH		
	R1	R2	R3
F1	7,51	7,50	7,48
F2	6,67	6,68	6,65
F3	7,10	7,15	7,14
F4	6,79	6,80	6,82
F5	6,59	6,65	6,63
F6	6,53	6,48	6,58

Formula	pH
F1	7,497 ± 0,015
F2	6,667 ± 0,015
F3	7,130 ± 0,026
F4	6,803 ± 0,015
F5	6,623 ± 0,031
F6	6,530 ± 0,050

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pH	18	6.8750	.34784	6.48	7.51

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pH
N		18
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	6.8750
	Std. Deviation	.34784
Most Extreme Differences	Absolute	.229
	Positive	.229
	Negative	-.128
Kolmogorov-Smirnov Z		.974
Asymp. Sig. (2-tailed)		.299

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway**Test of Homogeneity of Variances**

pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.131	5	12	.396

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.047	5	.409	508.266	.000
Within Groups	.010	12	.001		
Total	2.057	17			

Post Hoc Tests**Homogeneous Subsets**

pH

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
F6	3	6.5300				
F5	3		6.6233			
F2	3		6.6667			
F4	3			6.8033		
F3	3				7.1300	
F1	3					7.4967
Sig.		1.000	.462	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 14. Penimbangan DPPH dan pembuatan larutan stok

1. Penimbangan DPPH

Berat kertas timbang : 272,35 mg

Berat kertas timbang + DPPH : 281,24 mg

Berat kertas timbang + sisa : 272,97 mg

Berat DPPH : 8,27 mg

$$\frac{8,27 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{82,7 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 82,7 \text{ ppm}$$

Larutan stok DPPH dibuat konsentrasi 82,7 ppm, yaitu ditimbang 8,27 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

2. Pembuatan larutan stok ekstrak etanol daun salam

Berat kaca arloji : 34012,9 mg

Berat kaca arloji + ekstrak : 34122,7 mg

Berat kaca arloji + sisa : 34024,5 mg

Berat ekstrak : 98,2 mg

$$\frac{98,2 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{982 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 982 \text{ ppm}$$

Larutan stok ekstrak dibuat konsentrasi 982 ppm, yaitu ditimbang 98,2 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• Konsentrasi 19,64 ppm

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1 \times 982 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 19,64 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok ekstrak etanol daun salam 982 ppm sebanyak 1 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• Konsentrasi 39,28 ppm

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$2 \times 982 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 39,28 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok ekstrak etanol daun salam 982 ppm sebanyak 2 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 58,92 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 982 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 58,92 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok ekstrak etanol daun salam 982 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 78,56 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4 \times 982 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 78,56 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok ekstrak etanol daun salam 982 ppm sebanyak 4 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 98,2 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$5 \times 982 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 98,2 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok ekstrak etanol daun salam 982 ppm sebanyak 5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

3. Pembuatan larutan stok vitamin C

Berat kertas timbang : 284,57 mg

Berat kertas timbang + vitamin C : 295,73 mg

Berat kertas timbang + sisa : 285,61 mg

Berat vitamin C : 10,12 mg

$$\frac{10,12 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{101,2 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 101,2 \text{ ppm}$$

Larutan stok vitamin C dibuat konsentrasi 101,2 ppm, yaitu ditimbang 10,12 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• Konsentrasi 2,02 ppm

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1 \times 101,2 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 2,02 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok vitamin C 101,2 ppm sebanyak 1 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• Konsentrasi 4,05 ppm

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$2 \times 101,2 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 4,05 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok vitamin C 101,2 ppm sebanyak 2 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• Konsentrasi 6,07 ppm

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 101,2 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 6,07 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok vitamin C 101,2 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 8,10 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4 \times 101,2 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 8,10 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok vitamin C 101,2 ppm sebanyak 4 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 10,12 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$5 \times 101,2 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 10,12 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok vitamin C 101,2 ppm sebanyak 5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

4. Pembuatan larutan stok krim F1 hari ke-1

Berat kaca arloji : 33475,1 mg

Berat kaca arloji + F1 : 33582,4 mg

Berat kaca arloji + sisa : 33478,3 mg

Berat F1 : 104,1mg

$$\frac{104,1 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1041 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1041 \text{ ppm}$$

Larutan stok F1 dibuat konsentrasi 1041 ppm, yaitu ditimbang 104,1 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 31,23 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1041 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 31,23 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1041 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 62,46 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1041 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 62,46 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1041 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 93,69 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1041 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 93,69 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1041 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 124,92 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1041 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 124,92 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1041 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 156,15 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1041 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 156,15 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1041 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

5. Pembuatan larutan stok krim F2 hari ke-1

Berat kaca arloji : 32489,4 mg

Berat kaca arloji + F2 : 32607,5 mg

Berat kaca arloji + sisa : 32496,7 mg

Berat F2 : 110,8mg

$$\frac{110,8 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1108 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1108 \text{ ppm}$$

Larutan stok F2 dibuat konsentrasi 1108 ppm, yaitu ditimbang 110,8 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 33,24 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1108 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 33,24 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 1108 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 66,48 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1108 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 66,48 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 1108 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 99,72 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1108 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 99,72 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 1108 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 132,96 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1108 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 132,96 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 1108 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 166,2 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1108 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 166,2 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F2 1108 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

6. Pembuatan larutan stok krim F3 hari ke-1

Berat kaca arloji : 33472,4 mg

Berat kaca arloji + F3 : 33584,1 mg

Berat kaca arloji + sisa : 33480,9 mg

Berat F3 : 103,2 mg

$$\frac{103,2 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1032 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1032 \text{ ppm}$$

Larutan stok F3 dibuat konsentrasi 1032 ppm, yaitu ditimbang 103,2 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 30,96 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1032 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 30,96 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 1032 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 61,92 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1032 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 61,92 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 1032 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 92,88 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1032 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 92,88 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 1032 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 123,84 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1032 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 123,84 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 1032 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 154,8 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1032 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 154,8 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F3 1032 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

7. Pembuatan larutan stok krim F4 hari ke-1

Berat kaca arloji	: 32496,2 mg
Berat kaca arloji + F4	: 32611,4 mg
Berat kaca arloji + sisa	: 32505,9 mg
Berat F4	: 105,5mg

$$\frac{105,5 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1055 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1055 \text{ ppm}$$

Larutan stok F4 dibuat konsentrasi 1055 ppm, yaitu ditimbang 105,5 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 31,65 ppm**

$$\begin{aligned} V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} &= V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ 1,5 \times 1055 \text{ ppm} &= 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ C_{(\text{kons. sampel})} &= 31,65 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Dipipet larutan F4 1055 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 63,3 ppm**

$$\begin{aligned} V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} &= V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ 3 \times 1055 \text{ ppm} &= 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ C_{(\text{kons. sampel})} &= 63,3 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Dipipet larutan F4 1055 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 94,95 ppm**

$$\begin{aligned} V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} &= V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ 4,5 \times 1055 \text{ ppm} &= 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ C_{(\text{kons. sampel})} &= 94,95 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Dipipet larutan F4 1055 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 126,6 ppm**

$$\begin{aligned} V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} &= V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ 6 \times 1055 \text{ ppm} &= 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})} \\ C_{(\text{kons. sampel})} &= 126,6 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Dipipet larutan F4 1055 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 158,25 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1055 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 158,25 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F4 1055 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

8. Pembuatan larutan stok krim F5 hari ke-1

Berat kaca arloji : 32490,4 mg

Berat kaca arloji + F5 : 32614,2 mg

Berat kaca arloji + sisa : 32510,3 mg

Berat F5 : 103,9 mg

$$\frac{103,9 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1039 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1039 \text{ ppm}$$

Larutan stok F5 dibuat konsentrasi 1039 ppm, yaitu ditimbang 103,9 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 31,17 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1039 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 31,17 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1039 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 62,34 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1039 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 62,34 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1039 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 93,51 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1039 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 93,51 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1039 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 124,68 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1039 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 124,68 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1039 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 155,85 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1039 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 155,85 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F5 1039 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

9. Pembuatan larutan stok krim F6 hari ke-1

Berat kaca arloji : 32497,2 mg

Berat kaca arloji + F6 : 32602,3 mg

Berat kaca arloji + sisa : 32503,1 mg

Berat F6 : 99,2 mg

$$\frac{99,2 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{992 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 992 \text{ ppm}$$

Larutan stok F6 dibuat konsentrasi 992 ppm, yaitu ditimbang 99,2 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 29,76 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 992 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 29,76 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 992 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 59,52 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 992 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 59,52 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 992 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 89,28 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 992 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 89,28 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 992 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 119,04 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 992 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 119,04 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 992 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 148,8 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 992 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 148,8 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F6 992 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

10. Pembuatan larutan stok krim F1 hari ke-28

Berat kaca arloji : 35776,3 mg

Berat kaca arloji + F1 : 35882,7 mg

Berat kaca arloji + sisa : 35780,1 mg

Berat F1 : 102,6 mg

$$\frac{102,6 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1026 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1026 \text{ ppm}$$

Larutan stok F1 dibuat konsentrasi 1026 ppm, yaitu ditimbang 102,6 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 30,78 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1026 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 30,78 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1026 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 61,56 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1026 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 61,56 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1026 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 92,34 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1026 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 92,34 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1026 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 123,12 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1026 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 123,12 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1026 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 153,9 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1026 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 153,9 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F1 1026 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

11. Pembuatan larutan stok krim F2 hari ke-28

Berat kaca arloji : 34692,1 mg

Berat kaca arloji + F2 : 34801,3 mg

Berat kaca arloji + sisa : 34704,4 mg

Berat F2 : 96,9 mg

$$\frac{96,9 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{969 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 969 \text{ ppm}$$

Larutan stok F2 dibuat konsentrasi 969 ppm, yaitu ditimbang 96,9 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 29,07 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 969 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 29,07 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 969 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 58,14 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 969 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 58,14 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 969 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 87,21 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 969 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 87,21 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 969 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 116,28 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 969 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 116,28 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F2 969 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 145,35 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 969 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 145,35 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F2 969 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

12. Pembuatan larutan stok krim F3 hari ke-28

Berat kaca arloji : 33945,9 mg

Berat kaca arloji + F3 : 34053,6 mg

Berat kaca arloji + sisa : 33956,2 mg

Berat F3 : 97,4 mg

$$\frac{97,4 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{974 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 974 \text{ ppm}$$

Larutan stok F3 dibuat konsentrasi 974 ppm, yaitu ditimbang 97,4 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 29,22 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 974 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 29,22 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 974 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 58,44 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 974 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 58,44 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 974 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 87,66 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 974 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 87,66 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 974 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 116,88 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 974 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 116,88 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F3 974 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 146,1 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 974 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 146,1 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F3 974 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

13. Pembuatan larutan stok krim F4 hari ke-28

Berat kaca arloji : 33951,1 mg

Berat kaca arloji + F4 : 34056,6 mg

Berat kaca arloji + sisa : 33956,8 mg

Berat F4 : 99,8 mg

$$\frac{99,8 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{998 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 998 \text{ ppm}$$

Larutan stok F4 dibuat konsentrasi 998 ppm, yaitu ditimbang 99,8 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 29,94 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 998 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 29,94 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F4 998 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 59,88 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 998 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 59,88 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F4 998 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 89,82 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 998 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 89,82 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F4 998 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 119,76 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 998 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 119,76 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F4 998 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 149,7 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 998 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 149,7 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F4 998 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

14. Pembuatan larutan stok krim F5 hari ke-1

Berat kaca arloji : 33461,2 mg
 Berat kaca arloji + F5 : 33573,4 mg
 Berat kaca arloji + sisa : 33467,3 mg
 Berat F5 : 106,1 mg

$$\frac{106,1 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1061 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1061 \text{ ppm}$$

Larutan stok F5 dibuat konsentrasi 1061 ppm, yaitu ditimbang 106,1 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 31,83 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1061 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 31,83 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1061 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 63,66 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1061 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 63,66 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1061 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 95,49 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1061 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 95,49 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1061 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 127,32 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1061 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 127,32 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F5 1061 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 155,85 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 1061 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 159,15 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F5 1061 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

15. Pembuatan larutan stok krim F6 hari ke-28

Berat kaca arloji : 34217,4 mg

Berat kaca arloji + F6 : 34322,7 mg

Berat kaca arloji + sisa : 34225,0 mg

Berat F6 : 97,7 mg

$$\frac{97,7 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{977 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 977 \text{ ppm}$$

Larutan stok F6 dibuat konsentrasi 977 ppm, yaitu ditimbang 977 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 29,31 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 977 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 29,31 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 977 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 58,62 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 977 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 58,62 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 977 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 87,93 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 977 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 87,93 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 977 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 117,24 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 977 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 117,24 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 977 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 146,55 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$7,5 \times 977 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 146,55 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F6 977 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

16. Pembuatan larutan stok krim produk pasaran

Berat kaca arloji : 34528,2 mg

Berat kaca arloji + F6 : 34634,7 mg

Berat kaca arloji + sisa : 34531,8 mg

Berat F6 : 102,9 mg

$$\frac{102,9 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{1029 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = 1029 \text{ ppm}$$

Larutan stok F6 dibuat konsentrasi 1029 ppm, yaitu ditimbang 102,9 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 100 mL.

• **Konsentrasi 30,87 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$1,5 \times 1029 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 30,87 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 1029 ppm sebanyak 1,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 61,74 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$3 \times 1029 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 61,74 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 1029 ppm sebanyak 3 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 92,61 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$4,5 \times 1029 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 92,61 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 1029 ppm sebanyak 4,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 123,48 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$6 \times 1029 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 123,48 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan F6 1029 ppm sebanyak 6 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

• **Konsentrasi 154,35 ppm**

$$V_{(\text{lar. stok})} \times C_{(\text{kons. stok})} = V_{(\text{lar. sampel})} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

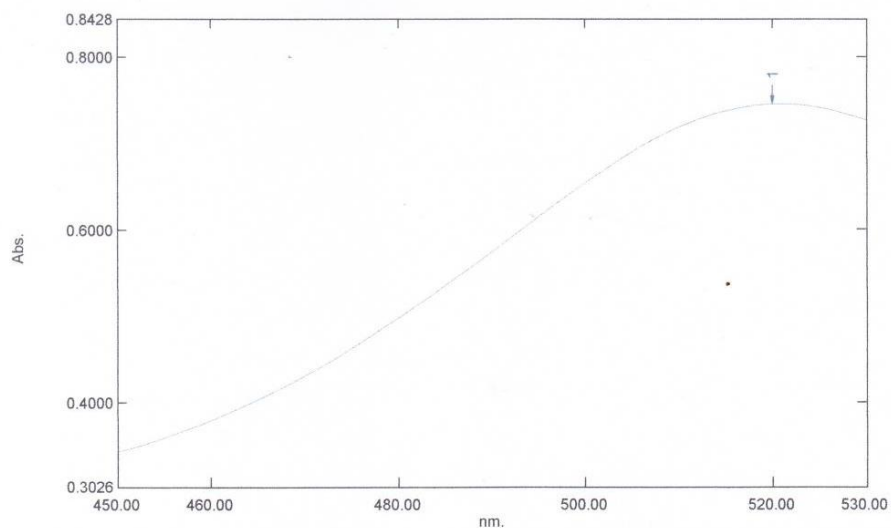
$$7,5 \times 1029 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times C_{(\text{kons. sampel})}$$

$$C_{(\text{kons. sampel})} = 154,35 \text{ ppm}$$

Dipipet larutan stok F6 1029 ppm sebanyak 7,5 mL dimasukkan dalam labu takar 50 mL kemudian ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas.

Lampiran 15. Penentuan panjang gelombang maksimum

Data Set: File_180608_151213 - RawData



[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm.): 450.00 to 530.00
Scan Speed: Medium
Sampling Interval: 2.0
Auto Sampling Interval: Disabled
Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1		520.00	0.7449	

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1800 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1.0 nm
Light Source Change Wavelength: 340.0 nm
S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]
Attachment: None

[Operation]
Threshold: 0.0010000
Points: 4
InterPolate: Disabled
Average: Disabled

[Sample Preparation Properties]
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

Lampiran 16. Penentuan *operating time*

Menit ke	Absorbansi								Produk pasaran
	Ekstrak	Vit.C	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1	0,299	0,206	0,232	0,215	0,290	0,221	0,208	0,284	0,304
2	0,298	0,206	0,232	0,215	0,289	0,220	0,207	0,283	0,303
3	0,298	0,205	0,231	0,214	0,287	0,220	0,206	0,282	0,302
4	0,297	0,205	0,230	0,214	0,287	0,219	0,206	0,282	0,302
5	0,295	0,200	0,230	0,213	0,286	0,217	0,205	0,281	0,301
6	0,296	0,200	0,229	0,213	0,286	0,216	0,204	0,281	0,301
7	0,295	0,200	0,228	0,212	0,285	0,216	0,203	0,281	0,301
8	0,295	0,199	0,227	0,213	0,284	0,215	0,202	0,280	0,300
9	0,295	0,199	0,227	0,212	0,283	0,214	0,201	0,280	0,300
10	0,294	0,199	0,226	0,212	0,283	0,213	0,200	0,280	0,299
11	0,294	0,198	0,225	0,211	0,282	0,213	0,200	0,279	0,299
12	0,294	0,198	0,224	0,211	0,282	0,213	0,199	0,279	0,298
13	0,293	0,198	0,224	0,210	0,282	0,212	0,198	0,279	0,298
14	0,293	0,198	0,223	0,210	0,281	0,211	0,198	0,278	0,298
15	0,293	0,197	0,223	0,210	0,281	0,210	0,197	0,278	0,297
16	0,292	0,197	0,223	0,209	0,281	0,210	0,196	0,277	0,296
17	0,292	0,196	0,222	0,209	0,280	0,209	0,196	0,277	0,296
18	0,292	0,197	0,222	0,208	0,280	0,209	0,196	0,277	0,295
19	0,291	0,197	0,221	0,207	0,279	0,209	0,197	0,276	0,295
20	0,291	0,196	0,222	0,207	0,279	0,208	0,196	0,276	0,294
21	0,290	0,196	0,221	0,206	0,279	0,208	0,195	0,275	0,294
22	0,290	0,196	0,220	0,205	0,278	0,207	0,195	0,275	0,293
23	0,290	0,194	0,219	0,205	0,278	0,206	0,195	0,274	0,292
24	0,288	0,194	0,219	0,204	0,278	0,206	0,194	0,273	0,292
25	0,288	0,192	0,218	0,203	0,278	0,206	0,194	0,272	0,292
26	0,288	0,192	0,218	0,203	0,278	0,206	0,194	0,271	0,292
27	0,288	0,192	0,217	0,203	0,278	0,206	0,194	0,270	0,292
28	0,288	0,192	0,217	0,203	0,277	0,206	0,194	0,270	0,292
29	0,288	0,192	0,217	0,203	0,276	0,205	0,193	0,270	0,292
30	0,288	0,192	0,217	0,202	0,276	0,205	0,192	0,270	0,291

Lampiran 17. Perhitungan aktivitas antioksidan IC₅₀

Ekstrak etanol daun salam

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
19,64	0,375	0,375	0,725	48,276	a = 42,966	24,492
	0,375				b = 0,2872	
	0,374				r = 0,9981	
39,28	0,332	0,332		54,207		
	0,332					
	0,332					
58,92	0,283	0,284		60,828		
	0,284					
	0,284					
78,56	0,253	0,253		65,103		
	0,253					
	0,253					
98,2	0,210	0,210		71,034		
	0,209					
	0,210					

Vitamin C

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
2,02	0,604	0,604	0,725	16,690	a = 4,7756	8,167
	0,604				b = 5,5376	
	0,604				r = 0,9994	
4,05	0,533	0,533		26,483		
	0,532					
	0,533					
6,07	0,451	0,451		37,793		
	0,451					
	0,451					
8,10	0,362	0,362		50,069		
	0,362					
	0,362					
10,12	0,283	0,283		60,966		
	0,283					
	0,283					

Formula 1 (kontrol negatif) hari ke-1

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
31,23	0,704	0,704	0,758	7,124	a = 4,4989	582,601
	0,704				b = 0,0781	
	0,704				r = 0,9979	
62,46	0,687	0,687		9,367		
	0,687					
	0,687					
93,69	0,670	0,670		11,609		
	0,670					
	0,670					
124,92	0,652	0,652		13,984		
	0,652					
	0,652					
156,15	0,629	0,629		17,018		
	0,629					
	0,629					

Formula 2 (kontrol positif) hari ke-1

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
33,24	0,663	0,663	0,750	11,6	a = 1,2002	154,381
	0,663				b = 0,3161	
	0,663				r = 0,9996	
66,48	0,579	0,579		22,8		
	0,579					
	0,579					
99,72	0,508	0,508		32,267		
	0,508					
	0,508					
132,96	0,429	0,429		42,8		
	0,428					
	0,429					
166,2	0,344	0,344		54,133		
	0,344					
	0,344					

Formula 3 hari ke-1

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
30,96	0,697	0,697	0,756	7,804	a = 5,622	496,954
	0,697				b = 0,0893	
	0,697				r = 0,9922	
61,92	0,669	0,669		11,508		
	0,669					
	0,669					
92,88	0,645	0,645		14,683		
	0,645					
	0,645					
123,84	0,632	0,632		16,402		
	0,632					
	0,632					
154,8	0,611	0,611		19,179		
	0,611					
	0,611					

Formula 4 hari ke-1

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
31,65	0,668	0,668	0,732	8,743	a = 4,7410	366,767
	0,668				b = 0,1234	
	0,668				r = 0,9995	
63,3	0,640	0,640		12,568		
	0,640					
	0,640					
94,95	0,612	0,612		16,393		
	0,612					
	0,612					
126,6	0,585	0,585		20,082		
	0,585					
	0,585					
158,85	0,552	0,552		24,590		
	0,551					
	0,552					

Formula 5 hari ke-1

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
31,17	0,662	0,662	0,730	9,315	a = 4,3284	282,447
	0,662				b = 0,1617	
	0,662				r = 0,9988	
62,34	0,627	0,627		14,109		
	0,627					
	0,627					
93,51	0,583	0,583		20,137		
	0,583					
	0,583					
124,68	0,553	0,553		24,247		
	0,552					
	0,553					
155,85	0,515	0,515		29,452		
	0,515					
	0,515					

Formula 6 hari ke-1

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
29,76	0,650	0,650	0,730	10,959	a = 2,4876	165,318
	0,650				b = 0,2874	
	0,650				r = 0,9993	
59,28	0,585	0,585		19,863		
	0,585					
	0,585					
89,28	0,524	0,524		28,219		
	0,524					
	0,524					
119,04	0,468	0,468		35,890		
	0,468					
	0,468					
148,8	0,396	0,396		45,753		
	0,396					
	0,397					

Formula 1 (kontrol negatif) hari ke-28

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
30,78	0,712	0,712	0,764	6,806	a = 4,2018	608,210
	0,712				b = 0,0753	
	0,711				r = 0,9972	
61,56	0,698	0,698		8,639		
	0,698					
	0,698					
92,34	0,679	0,680		10,995		
	0,680					
	0,680					
123,12	0,663	0,663		13,219		
	0,663					
	0,663					
153,9	0,641	0,641		16,099		
	0,641					
	0,641					

Formula 2 (kontrol positif) hari ke-28

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
29,07	0,668	0,668	0,764	12,565	a = 3,6127	170,542
	0,668				b = 0,2720	
	0,667				r = 0,9933	
58,14	0,614	0,614		19,634		
	0,614					
	0,614					
87,21	0,569	0,570		25,393		
	0,570					
	0,570					
116,28	0,502	0,502		34,293		
	0,502					
	0,502					
145,35	0,442	0,442		44,764		
	0,442					
	0,442					

Formula 3 hari ke-28

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
29,22	0,708	0,708	0,764	7,329	a = 5,1694	518,273
	0,708				b = 0,0865	
	0,707				r = 0,9938	
58,44	0,684	0,684		10,471		
	0,684					
	0,684					
87,66	0,661	0,662		13,351		
	0,662					
	0,662					
116,88	0,651	0,651		14,791		
	0,651					
	0,651					
146,1	0,628	0,628		17,801		
	0,628					
	0,628					

Formula 4 hari ke-28

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
29,94	0,677	0,677	0,742	8,760	a = 5,2696	374,940
	0,677				b = 0,1193	
	0,677				r = 0,9956	
59,88	0,645	0,645		13,073		
	0,645					
	0,644					
89,82	0,629	0,629		15,229		
	0,629					
	0,629					
119,76	0,598	0,598		19,407		
	0,598					
	0,597					
149,7	0,567	0,568		23,450		
	0,568					
	0,568					

Formula 5 hari ke-28

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
31,83	0,684	0,684	0,742	7,817	a = 3,5265	318,094
	0,684				b = 0,1461	
	0,684				r = 0,9985	
63,66	0,641	0,642		13,477		
	0,642					
	0,642					
95,49	0,614	0,614		17,251		
	0,614					
	0,613					
127,32	0,578	0,578		22,102		
	0,578					
	0,578					
155,85	0,546	0,547		26,280		
	0,547					
	0,547					

Formula 6 hari ke-28

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ (ppm)
29,31	0,675	0,675	0,742	9,029	a = 0,2557	186,868
	0,675				b = 0,2662	
	0,675				r = 0,9939	
58,62	0,627	0,627		15,499		
	0,627					
	0,627					
87,93	0,581	0,582		21,563		
	0,582					
	0,582					
117,24	0,497	0,498		32,884		
	0,498					
	0,498					
146,55	0,450	0,450		39,353		
	0,450					
	0,450					

Krim produk pasaran

Konsentrasi	Absorbansi sampel	Rata-rata absorbansi	Absorbansi blanko	% inhibisi	Regresi linear	IC₅₀ (ppm)
30,87	0,593	0,593	0,720	17,639	a = 8,8337 b = 0,2672 r = 0,9984	154,065
	0,593					
	0,592					
61,74	0,537	0,537		25,417		
	0,537					
	0,537					
92,61	0,486	0,486		32,5		
	0,486					
	0,486					
123,48	0,420	0,421		41,528		
	0,421					
	0,421					
154,35	0,354	0,354		50,833		
	0,353					
	0,354					

Aktivitas antioksidan

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
IC50	13	337.59331	168.296735	154.381	608.210

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		IC50
N		13
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	337.59331
	Std. Deviation	168.296735
Most Extreme Differences	Absolute	.199
	Positive	.199
	Negative	-.138
Kolmogorov-Smirnov Z		.719
Asymp. Sig. (2-tailed)		.680

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IC50	13	337.59331	168.296735	46.677116

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
IC50	7.233	12	.000	337.593308	235.89261	439.29401