

**UNIVERSITAS INDONESIA**

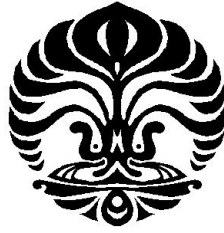
**UJI STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
SEDIAAN KRIM YANG MENGANDUNG EKSTRAK UMBI  
WORTEL (*Daucus carota* L.)**

**SKRIPSI**

**IKA DWI MAULINA**

**0606070756**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI FARMASI  
DEPOK  
MARET 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**UJI STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
SEDIAAN KRIM YANG MENGANDUNG EKSTRAK UMBI  
WORTEL (*Daucus carota* L.)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi**

**IKA DWI MAULINA**

**0606070756**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI FARMASI  
DEPOK  
MARET 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Ika Dwi Maulina

NPM : 0606070756

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Maret 2011

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 30 Maret 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Ika Dwi Maulina  
NPM : 0606070756  
Program Studi : S1 Farmasi  
Judul Skripsi : Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim yang Mengandung Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carota* L.)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dra. Rosmala Dewi, Apt. (  )  
Pembimbing II : Dr. Iskandarsyah, M.S., Apt. (  )  
Penguji I : Dr. Berna Alya, MS, Apt. (  )  
Penguji II : Santi Purna Sari S.Si., M.Si (  )  
Penguji III : Pharm. Dr. Joshita Djajadisastra M.S., Ph.D (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Maret 2011

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Yahdiana Harahap, MS, selaku ketua Departemen Farmasi FMIPA UI;
2. Ibu Dra. Rosmala Dewi, Apt selaku dosen pembimbing skripsi yang telah menyediakan waktu, bantuan, tenaga dan pikiran untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Iskandarsyah, MS, Apt selaku dosen pembimbing skripsi yang telah menyediakan waktu, bantuan, tenaga dan pikiran untuk membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ibu DR. Katrin, MS, selaku pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh pendidikan di Program Sarjana Farmasi FMIPA UI;
5. Bapak dan Ibu staf pengajar Departemen Farmasi FMIPA UI atas pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan;
6. Seluruh karyawan dan laboran Departemen Farmasi FMIPA UI atas segala bantuan yang diberikan khususnya selama penelitian berlangsung;
7. Papa dan mama yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang sepenuhnya kepada penulis selama ini;

8. Mas Rangga, Alfi, dan Farhan yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis;
9. Sista, Yuli, Kak Novi, Dewina teman – teman seperjuangan penulis selama melaksanakan penelitian di Laboratorium Farmasetika yang telah banyak sekali membantu penulis dan memberi semangat kepada penulis;
10. Teman – teman Farmasi Angkatan 2006 yang telah menjadi sahabat yang baik bagi penulis selama empat tahun ini;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

**Penulis**

2011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ika Dwi Maulina  
NPM : 0606070756  
Program Studi : Farmasi  
Departemen : Farmasi  
Fakultas : MIPA  
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim yang Mengandung Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carota L.*)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada Tanggal : 30 Maret 2011

Yang menyatakan

(Ika Dwi Maulina)

## ABSTRAK

Nama : Ika Dwi Maulina  
Program Studi : Farmasi  
Judul : Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim yang Mengandung Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carota* L.)

Wortel (*Daucus carota* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena mengandung senyawa antioksidan utama yaitu betakaroten yang merupakan pro vitamin A. Pada penelitian ini, ekstrak wortel diformulasikan menjadi sediaan krim dengan berbagai konsentrasi yaitu 0.5%, 1% dan 2%. Krim diuji kestabilan fisiknya dengan pengamatan organoleptis, penyimpanan krim pada tiga temperatur yang berbeda yaitu suhu rendah  $4^{\circ}$  C, suhu kamar dan suhu tinggi  $40 \pm 2^{\circ}$  C, uji mekanik atau sentrifugasi, dan *cycling test* dalam enam siklus. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan Metode Peredaman DPPH. Hasil dari pengamatan terhadap krim wortel 0.5%, 1% dan 2%, ketiga krim memiliki kestabilan fisik yang baik setelah disimpan pada suhu rendah  $4^{\circ}$  C, suhu kamar dan suhu tinggi  $40 \pm 2^{\circ}$  C, uji mekanik dan *cycling test*. Hasil dari pengukuran aktivitas antioksidan adalah krim wortel 2 % memiliki aktivitas antioksidan tertinggi. Aktivitas antioksidan krim wortel sebelum dan sesudah dipapari sinar UV-A mengalami penurunan yang tidak signifikan.

Kata kunci : wortel, stabilitas fisik, aktivitas antioksidan, DPPH  
xiv+97 halaman : 45 gambar; 15 tabel; 6 lampiran  
Daftar Acuan : 39 (1979-2009)



## ABSTRACT

Name : Ika Dwi Maulina  
Program Study : Pharmacy  
Title : Physical Stability Test and Antioxidant Activity of Cream Preparation Containing Extract of Carrot Root (*Daucus carota* L.)

Carrot (*Daucus carota* L.) has a very high anti-oxidant activity due to its anti-oxidant compound content, beta caroten, which is a pro vitamin A. In this research, carrot extract was formulated into cream with various concentrations: 0.5%, 1% and 2%. The physical stability of those creams were tested by conducting organoleptic observation toward the creams, putting in three different temperatures which were low temperature 4° C, room temperature and high temperature 40 ± 2° C, mechanical or centrifugal test, and *cycling test* in six cycles. Antioxidant activity was determined by DPPH radical scavenging method. The stability test results of 0.5%, 1% and 2% carrot creams showed good physical stability after being kept in 4° C, room temperature and high temperature 40 ± 2° C, mechanical test and cycling test. The anti-oxidant activity test using DPPH method showed that 2% carrot cream has the highest value of anti-oxidant activity. The value of anti-oxidant activity of carrot creams before and after having UV-A exposure decreased insignificantly.

Key words : carrot, physical stability, anti-oxidant activity, DPPH

xiv+97 pages : 45 figures; 15 tables; 6 appendices

Bibliography : 39 (1979-2009)

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Kosmetika.....	3
2.2 Kulit.....	4
2.3 Radikal Bebas.....	7
2.4 Antioksidan.....	11
2.5 Wortel.....	12
2.6 Krim.....	14
2.7 Spektrofotometer UV-Vis.....	20

2.8 Stabilitas Krim.....	22
2.9 Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Menggunakan Metode Peredaman DPPH.....	26
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1 Tempat dan Waktu.....	28
3.2 Alat.....	28
3.3 Bahan.....	28
3.4 Cara Kerja.....	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil.....	35
4.2 Pembahasan.....	38
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR ACUAN.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Struktur Kimia $\beta$ – Karoten.....	2
2.1 Struktur Kulit.....	6
2.2 Rumus Bangun Asam Stearat.....	15
2.3 Rumus Bangun Setil Alkohol.....	15
2.4 Rumus Bangun Trietanolamin.....	16
2.5 Rumus Bangun Gliseril Monostearat.....	17
2.6 Rumus Bangun Isopropil Miristat.....	17
2.7 Rumus Bangun Propil Paraben.....	18
2.8 Rumus Bangun Metil Paraben.....	19
2.9 Rumus Bangun Gliserin.....	19
2.10 Rumus Bangun Natrium metabisulfit.....	20
2.11 Mekanisme penangkapan radikal DPPH oleh antioksidan berupa donasi proton.....	27
3.1 Skema pembuatan krim.....	30
4.1 Umbi Wortel.....	48
4.2 Krim Wortel Pada Minggu ke – 0.....	48
4.3 Krim Wortel Pada Minggu ke – 2.....	49
4.4 Krim Wortel Pada Minggu ke – 4.....	49
4.5 Krim Wortel Pada Minggu ke – 6.....	49
4.6 Krim Wortel Pada Minggu ke – 8.....	50
4.7 Krim Wortel Setelah Uji <i>Cycling test</i> .....	50
4.8 Uji Mekanik (Sentrifugasi).....	50
4.9 Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 0.....	51

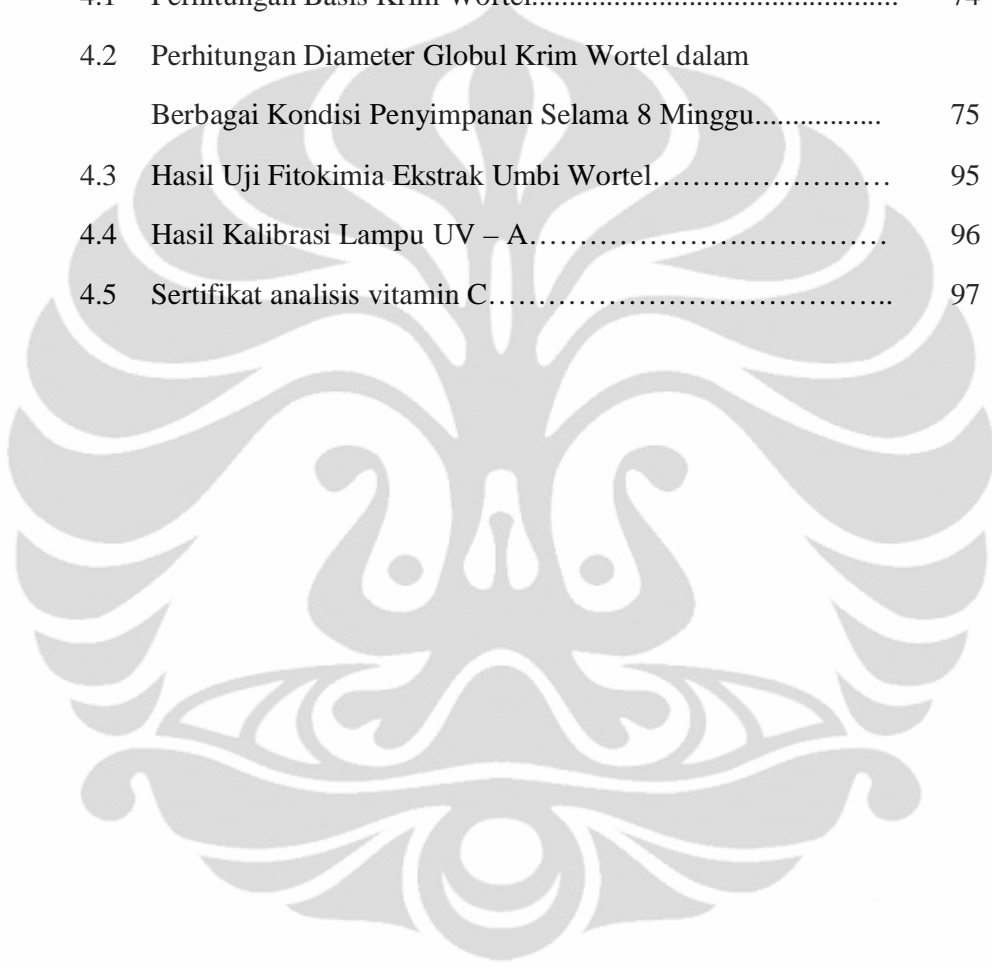
4.10	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke-2 Suhu Rendah..	51
4.11	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke-2 Suhu Kamar...	51
4.12	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke-2 Suhu Tinggi.....	52
4.13	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 4 Suhu Rendah..	52
4.14	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 4 Suhu Kamar..	52
4.15	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 4 Suhu Tinggi...	53
4.16	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 6 Suhu Rendah..	53
4.17	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 6 Suhu Kamar...	53
4.18.	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 6 Suhu Tinggi....	54
4.19	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 8 Suhu Rendah..	54
4.20	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 8 Suhu Kamar...	54
4.21	Diameter Globul Krim Wortel Minggu ke – 8 Suhu Tinggi.....	55
4.22	Alat – alat yang dipakai selama penelitian.....	55
4.23	Rheogram Krim Wortel 0,5 % Minggu ke-0.....	56
4.2	Rheogram Krim Wortel 1 % Minggu ke-0.....	57
4.25	Rheogram Krim Wortel 2 % Minggu ke-0.....	57
4.26	Rheogram Krim Wortel 0,5 % Minggu ke-8.....	58
4.27	Rheogram Krim Wortel 1 % Minggu ke-8.....	58
4.28	Rheogram Krim Wortel 2 % Minggu ke-8.....	59
4.29	Kurva Serapan DPPH pada panjang gelombang 517 nm.....	59
4.30	Grafik perubahan pH pada penyimpanan Suhu rendah selama 8 minggu.....	60
4.31	Grafik perubahan pH pada penyimpanan suhu kamar selama 8 minggu.....	60
4.32	Grafik perubahan pH pada penyimpanan suhu tinggi selama 8 minggu.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Persentase komposisi bahan dalam krim.....	29
4.1 Pengamatan Organoleptis Krim Wortel Pada Penyimpanan Suhu Rendah ( $4^{\circ}\text{C}$ ).....	62
4.2 Pengamatan Organoleptis Krim Wortel Pada Penyimpanan Suhu Kamar.....	63
4.3 Pengamatan Organoleptis Krim Wortel Pada Penyimpanan Suhu Tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ).....	65
4.4 Hasil Uji <i>Cycling Test</i> .....	65
4.5 Hasil Uji Mekanik (Sentrifugasi).....	65
4.6 Hasil Pengukuran Konsistensi Krim Wortel.....	65
4.7 Perbandingan Nilai Aktivitas Antioksidan Krim Wortel.....	66
4.8 Viskositas Krim Wortel Minggu ke-0.....	67
4.9 Viskositas Krim Wortel Minggu ke-8.....	68
4.10 Nilai pH Krim Wortel Selama Penyimpanan 8 Minggu.....	69
4.11 Diameter Globul Krim Wortel Selama Penyimpanan 8 Minggu.....	70
4.12 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Krim Wortel Minggu ke-0.....	71
4.13 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Krim Blangko Negatif dan Positif.....	72
4.14 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Krim Wortel Setelah disinari Lampu UV –A.....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
4.1 Perhitungan Basis Krim Wortel.....	74
4.2 Perhitungan Diameter Globul Krim Wortel dalam Berbagai Kondisi Penyimpanan Selama 8 Minggu.....	75
4.3 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Umbi Wortel.....	95
4.4 Hasil Kalibrasi Lampu UV – A.....	96
4.5 Sertifikat analisis vitamin C.....	97



# BAB 1

## PENDAHULUAN

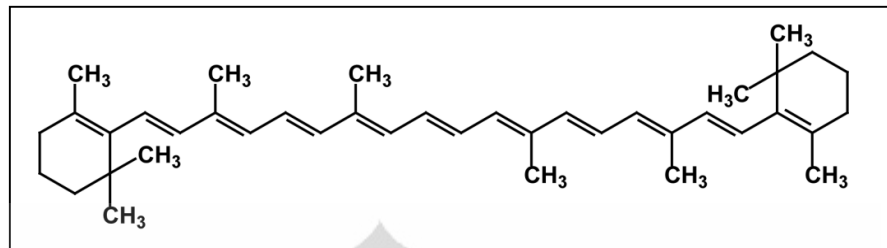
### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang terletak pada garis khatulistiwa sehingga Indonesia memiliki iklim tropis. Sebagai negara yang memiliki iklim tropis, Indonesia mendapat paparan sinar matahari dengan intensitas yang banyak. Sinar matahari yang mencapai bumi apabila memapari kulit terus menerus akan menyebabkan kerusakan kulit karena adanya komponen sinar UV yang terdapat pada sinar matahari tersebut. Sinar UV memiliki efek oksidatif radikal bebas yang dapat menyebabkan peradangan dan penuaan dini. Sinar UV ini merusak kulit dengan meradiasi ke dalam lapisan kulit kemudian menembus lapisan basal sehingga menimbulkan kerutan dan penuaan pada kulit (Wasitaatmadja,1997). Lipid yang seharusnya menjaga kulit agar tetap segar berubah menjadi lipid peroksida karena bereaksi dengan radikal bebas sinar UV (Sofia,2003).

Efek sinar UV yang bersifat sebagai sumber radikal bebas dapat dicegah dengan senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan merupakan senyawa antiradikal yang dapat menetralkan radikal bebas reaktif menjadi bentuk tidak reaktif yang relatif stabil sehingga dapat melindungi sel dari efek bahaya radikal bebas (Sofia,2003).

Karotenoid, provitamin A, merupakan salah satu senyawa antioksidan alami yang banyak terdapat dalam umbi wortel (*Daucus carota L.*) (Andarwulan&Koswara,1992). Kandungan karotenoid dalam wortel dapat dilihat dari intensitas warnanya, yaitu semakin jingga warna wortel maka semakin banyak kandungan karotenoidnya (Ting Sun,Phillip,Simon,&Sherry,2009). Karotenoid yang dikandung tidak hanya beta karoten tetapi juga alfa karoten, gamma karoten, zeta karoten, dan likopen yang dapat memberikan perlindungan pada tubuh terhadap pengaruh negatif dari radikal bebas.





[Sumber: Cahyono,2002]

Gambar 1.1. Struktur kimia  $\beta$  – karoten

Pada penelitian ini akan digunakan ekstrak kental dari umbi wortel yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dingin dengan pelarut etanol. Ekstrak dari tanaman atau sayuran dipilih karena ekstrak dari bahan alam memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan bahan kimia.

Ekstrak wortel diformulasikan dalam bentuk sediaan krim. Bentuk sediaan yang dipilih adalah krim karena mudah menyebar rata pada kulit, tidak lengket, dan nyaman digunakan oleh konsumen. Basis krim yang dipilih adalah vanishing cream karena umumnya basis ini digunakan untuk membuat emulsi minyak dalam air dengan persentase air yang besar. Ekstrak wortel diformulasikan dalam bentuk sediaan krim dengan tiga konsentrasi yang berbeda yaitu 0,5 %, 1 %, dan 2 % (b/b). Krim wortel kemudian diuji stabilitas fisiknya menggunakan parameter – parameter uji kestabilan fisik yaitu penyimpanan selama 8 minggu pada suhu rendah ( $4^{\circ}\text{C}$ ), suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), pengukuran pH, pengukuran diameter globul, pengukuran viskositas, pengukuran konsistensi, uji *cycling test*, dan uji mekanik atau sentrifugasi. Pengukuran aktivitas antioksidan krim wortel menggunakan metode peredaman DPPH. Metode ini dipilih karena metode ini dapat digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan pada ekstrak tanaman dan makanan.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas fisik dan mengukur aktivitas antioksidan sediaan krim yang mengandung ekstrak *Daucus carota* L. atau umbi wortel.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. KOSMETIKA

Kosmetika berasal dari kata kosmein (Yunani) yang berarti berhias. Bahan yang digunakan dalam kosmetika dapat menggunakan bahan alam maupun bahan sintetik selama digunakan secara aman. Pengertian kosmetika adalah sediaan/paduan bahan yang siap digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir & organ kelamin luar), gigi dan rongga mulut membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan penyakit (SK MENKES no 140/1991).

Pengertian kosmetika dewasa ini telah mengalami pergeseran dengan berkembangnya produk kosmetika yang mengandung bahan obat. Dahulu tujuan penggunaan kosmetika adalah untuk melindungi tubuh dari alam (panas, sinar matahari, dingin, kekeringan, iritasi, dan gigitan nyamuk). Saat ini kosmetika semakin berkembang dimana penggunaannya digunakan untuk meningkatkan daya tarik (make up), meningkatkan kepercayaan diri dan ketenangan, melindungi kulit dan rambut dari sinar UV yang merusak, polutan dan faktor lingkungan lain, dan menghindari penuaan dini.

Klasifikasi kosmetik berdasarkan tujuan pemberiannya pada kulit digolongkan menjadi 3 jenis kosmetik yaitu, *skin care cosmetics*, *make up cosmetics*, dan *body cosmetics*. *Skin care cosmetics* terdiri dari kosmetik pembersih (krim dan busa pembersih), kosmetik kondisioner (losion dan krim masage), dan kosmetik pelindung (krim dan losion pelembab). *Make up cosmetics* terdiri dari kosmetik dasar (foundation dan bedak), make up (lipstik, *eyeshadow*, dan *eyeliner*), dan perawatan kuku (cat kuku, pembersih, dan lain-lain). *Body cosmetics* terdiri dari beberapa jenis antara lain sabun mandi padat/cair, sunscreen, sun oil, deodorant, insect repellent, dan lain-lain (Tranggono, Latifah, & Djajadisastra, 2007).

## 2.2. KULIT

Kulit merupakan lapisan pelindung tubuh yang sempurna terhadap pengaruh luar, baik pengaruh fisik maupun pengaruh kimia. Kulit pun menyokong penampilan dan kepribadian seseorang.

### 2.2.1. Fungsi kulit (Djuanda,2001)

Fungsi kulit secara umum :

#### 1). Fungsi proteksi

Kulit menjaga bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisik, misalnya tekanan; gesekan; tarikan; zat-zat kimia terutama yang bersifat iritan; gangguan yang bersifat panas, misalnya radiasi, sengatan UV; gangguan infeksi luar terutama kuman maupun jamur.

#### 2). Fungsi absorpsi

Kulit yang sehat tidak mudah menyerap air, larutan dan benda padat, tetapi cairan yang mudah menguap lebih mudah diserap, begitu pun yang larut lemak.

#### 3). Fungsi ekskresi

Kelenjar-kelenjar kulit mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna atau sisa metabolisme dalam tubuh berupa NaCl, urea, asam urat dan amonia.

#### 4). Fungsi pengaturan suhu tubuh

Kulit melakukan peranan ini dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan (otot berkontraksi) pembuluh darah kulit.

#### 5). Fungsi pembentukan pigmen

Sel pembentuk pigmen (melanosit) terletak di lapisan basal dan sel ini berasal dari rigi syaraf.

#### 6). Fungsi keratinisasi

Lapisan epidermis dewasa mempunyai 3 jenis sel utama yaitu keratinosit, sel langerhans dan melanosit.

#### 7). Fungsi pembentukan vitamin D

Dengan mengubah 7 hidroksi kolesterol dengan bantuan sinar matahari.

### 2.2.2. Anatomi fisiologi kulit (Evelyn,2002)

Kulit merupakan pembungkus elastik yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan. Kulit juga merupakan alat tubuh yang terberat dan terluas, yaitu 15% dari berat tubuh dan 1,50 1,75 m<sup>2</sup>.

Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas 3 lapisan yaitu:

#### 1). Lapisan epidermis atau kutikula :

Bagian-bagian epidermis dapat dilihat dengan mikroskop yaitu terdiri dari:

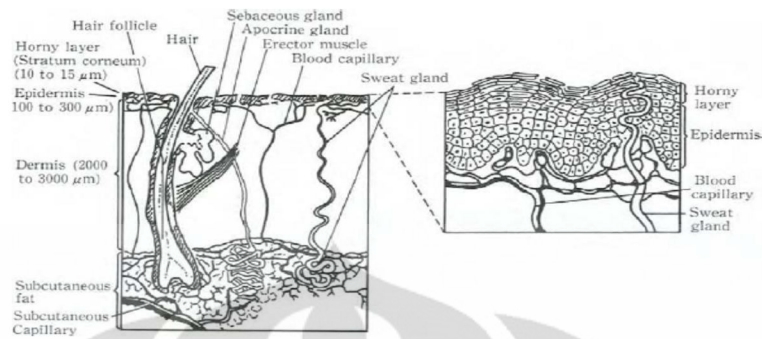
- a) Stratum korneum, selnya tipis, datar seperti sisik dan terus menerus dilepaskan.
- b) Stratum lucidum, selnya mempunyai batas tegas tetapi tidak ada intinya.
- c) Stratum granulosum, selapis sel yang jelas tampak berisi inti dan juga granulosum.
- d) Stratum spinosum, yaitu sel dengan fibril halus yang menyambung sel yang satu dengan yang lainnya di dalam lapisan ini.
- e) Sel basal, yaitu sel yang terus menerus memproduksi sel epidermis baru.
- f) Zona germinalis, terletak di bawah lapisan tanduk dan terdiri atas 2 lapis sel epitel yang berbentuk tegas.

#### 2). Lapisan dermis

Korium atau dermis tersusun atas jaringan fibrus dan jaringan ikat yang elastik. Pada permukaan dermis tersusun papil-papil kecil yang berisi rantingranting pembuluh darah kapiler.

#### 3). Lapisan subkutis

Lapisan subkutis terdiri dari jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak di dalamnya. Sel-sel ini membentuk kelompok yang dipisahkan satu dengan yang lainnya oleh trabekula fibrosa. Anatomi struktur kulit dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



[Sumber: Evelyn,2002]

Gambar 2.1 Struktur Kulit

### 2.2.3. Absorpsi Perkulatan

Absorpsi bahan dari luar kulit ke posisi di bawah kulit tercakup masuk ke dalam aliran darah, disebut sebagai *absorpsi perkulatan*. Pada umumnya, absorpsi perkulatan dari bahan obat ada pada preparat dermatologi seperti cairan, gel, salep, krim atau pasta tidak hanya tergantung pada sifat kimia dan fisika dari bahan obat saja, tetapi juga pada sifat apabila dimasukkan ke dalam pembawa farmasetika dan pada kondisi dari kulit (Ansel,1989).

Kulit karena impermeabilitasnya dapat dilewati oleh sejumlah senyawa kimia dalam jumlah sedikit. Bila suatu sistem obat digunakan secara topikal, maka obat akan keluar dari pembawanya dan berdifusi ke permukaan jaringan kulit. Obat dapat berdifusi ke jaringan kulit melalui daerah kantung rambut, kelenjar keringat atau di antara kelenjar keringat dan kantung rambut (Ansel,1989).

Ada 4 jenis kulit wajah, yakni kulit kering, berminyak, normal dan kombinasi:

#### a. Kulit Kering

Pada jenis kulit kering, kelenjar sebacea dan keringat hanya dalam jumlah sedikit. Jenis kulit kering mempunyai ciri-ciri penampakan kulit terlihat kusam.

### 3. Kulit Berminyak

Pada jenis kulit berminyak, kelenjar sebacea dan keringat terdapat dalam jumlah banyak. Jenis kulit berminyak mempunyai ciri kulit wajah mudah berjerawat.

#### c. Kulit Normal

Pada jenis kulit normal, jumlah sebacea dan keringat tidak terlalu banyak karena tersebar secara merata. Ciri jenis kulit normal: kulit tampak lembut, cerah dan jarang mengalami masalah.

#### d. Kulit Kombinasi

Pada jenis kulit kombinasi, penyebaran kelenjar sebacea dan keringat tidak merata. Jenis kulit kombinasi mempunyai ciri kulit dahi, hidung dan dagu tampak mengkilap, berjerawat, tetapi kulit dibagian pipi tampak lembut.

### 2.3. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah sekelompok bahan kimia baik berupa atom maupun molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada lapisan luarnya. Merupakan juga suatu kelompok bahan kimia dengan reaksi jangka pendek yang memiliki satu atau lebih elektron bebas (Proctor & Reynold, 1984).

Atom atau molekul dengan elektron bebas ini dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga dan beberapa fungsi fisiologis seperti kemampuan untuk membunuh virus dan bakteri. Namun oleh karena mempunyai tenaga yang sangat tinggi, zat ini juga dapat merusak jaringan normal apabila jumlahnya terlalu banyak. Radikal bebas dapat mengganggu produksi DNA, lapisan lipid pada dinding sel, mempengaruhi pembuluh darah, dan produksi prostaglandin. Radikal bebas juga dijumpai pada lingkungan, beberapa logam (misalnya besi, tembaga), asap rokok, polusi udara, obat, bahan beracun, makanan dalam kemasan, bahan aditif, dan sinar ultraviolet dari matahari maupun radiasi.

Dalam rangka mendapatkan stabilitas kimia, radikal bebas tidak dapat mempertahankan bentuk asli dalam waktu lama dan segera berikatan dengan bahan sekitarnya. Radikal bebas akan menyerang molekul stabil yang terdekat dan mengambil elektron, zat yang terambil elektronnya akan menjadi radikal bebas

juga sehingga akan memulai suatu reaksi berantai, yang akhirnya terjadi kerusakan sel.

### 2.3.1. Tipe Radikal Bebas dalam Tubuh

Radikal bebas terpenting dalam tubuh adalah radikal derivat dari oksigen yang disebut kelompok oksigen reaktif (*reactive oxygen species/ROS*), termasuk didalamnya adalah triplet ( $3O_2$ ), tunggal (singlet/ $1O_2$ ), anion superoksida ( $O_2^-$ ), radikal hidroksil ( $-OH$ ), nitrit oksida ( $NO^-$ ), peroxinitrit ( $ONOO^-$ ), asam hipoklorus ( $HOCl$ ), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), radikal alkoxyl ( $LO^-$ ), dan radikal peroksil ( $LO_2^-$ ). Radikal bebas yang mengandung karbon ( $CCL_3^-$ ) yang berasal dari oksidasi radikal molekul organik. Radikal yang mengandung hidrogen hasil dari penyerangan atom H ( $H^-$ ). Bentuk lain adalah radikal yang mengandung sulfur yang diproduksi pada oksidasi glutation menghasilkan radikal thiyl ( $R-S^-$ ). Radikal yang mengandung nitrogen juga ditemukan, misalnya radikal fenyl diazine (Proctor & Reynold, 1984; Araujo, Arnal, & Boronat, 1998).

### 2.3.2 Sumber Radikal Bebas

Radikal bebas yang ada ditubuh manusia berasal dari 2 sumber :

- a. Endogen
- b. Eksogen

#### A. Sumber Endogen

##### 1. Autoksidasi :

Merupakan produk dari proses metabolisme aerobik. Molekul yang mengalami autoksidasi berasal dari katekolamin, hemoglobin, mioglobin, sitokrom C yang tereduksi, dan thiol. Autoksidasi dari molekul diatas menghasilkan reduksi dari oksigen diradikal dan pembentukan kelompok reaktif oksigen. Superoksida merupakan bentukan awal radikal. Ion ferrous ( $Fe^{II}$ ) juga dapat kehilangan elektronnya melalui oksigen untuk membuat superoksida dan  $Fe^{III}$  melalui proses autoksidasi (Proctor & Reynold, 1984; Droge, 2002).

##### 2. Oksidasi enzimatik

Beberapa jenis sistem enzim mampu menghasilkan radikal bebas dalam jumlah yang cukup bermakna, meliputi *xanthine oxidase* (*activated in*

*ischemiareperfusion*), *prostaglandin synthase*, *lipoxygenase*, *aldehyde oxidase*, dan *amino acid oxidase*. Enzim *myeloperoxidase* hasil aktivasi netrofil, memanfaatkan hidrogen peroksida untuk oksidasi ion klorida menjadi suatu oksidan yang kuat asam hipoklor (Inoue, 2001).

### 3. Respiratory burst

Merupakan terminologi yang digunakan untuk menggambarkan proses dimana sel fagositik menggunakan oksigen dalam jumlah yang besar selama fagositosis. Lebih kurang 70-90 % penggunaan oksigen tersebut dapat diperhitungkan dalam produksi superoksida. Fagositik sel tersebut memiliki sistem membran bound flavoprotein cytochrome-b-245 NADPH oxidase. Enzim membran sel seperti NADPH-oxidase keluar dalam bentuk inaktif. Paparan terhadap bakteri yang diselimuti imunoglobulin, kompleks imun, komplemen 5a, atau leukotrien dapat mengaktifkan enzim NADPH-oxidase. Aktivasi tersebut mengawali respiratory burst pada membran sel untuk memproduksi superoksida. Kemudian  $H_2O_2$  dibentuk dari superoksida dengan cara dismutasi bersama generasi berikutnya dari OH dan HOCl oleh bakteri (Albina & Reichner,1998; Abate,Patel, & Raucher,1990).

### B. Sumber Eksogen

#### 1. Obat-obatan :

Beberapa macam obat dapat meningkatkan produksi radikal bebas dalam bentuk peningkatan tekanan oksigen. Bahan-bahan tersebut bereaksi bersama hiperoksia dapat mempercepat tingkat kerusakan. Termasuk didalamnya antibiotika kelompok quinoid atau berikatan logam untuk aktifitasnya (nitrofurantoin), obat kanker seperti bleomycin, anthracyclines (adriamycin), dan methotrexate, yang memiliki aktifitas pro-oksidan. Selain itu, radikal juga berasal dari fenilbutason, beberapa asam fenamat dan komponen aminosalisilat dari sulfasalasin dapat menginaktivasi protease, dan penggunaan asam askorbat dalam jumlah banyak mempercepat peroksidasi lemak (Proctor & Reynold,1984; Inoue, 2001).



## 2. Radiasi

Radioterapi memungkinkan terjadinya kerusakan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas. Radiasi elektromagnetik (sinar X, sinar gamma) dan radiasi partikel (partikel elektron, photon, neutron, alfa, dan beta) menghasilkan radikal primer dengan cara memindahkan energinya pada komponen seluler seperti air. Radikal primer tersebut dapat mengalami reaksi sekunder bersama oksigen yang terurai atau bersama cairan seluler (Droge, 2002).

## 3. Asap rokok

Oksidan dalam rokok mempunyai jumlah yang cukup untuk memainkan peranan yang besar terjadinya kerusakan saluran napas. Telah diketahui bahwa oksidan asap tembakau menghabiskan antioksidan intraseluler dalam sel paru (in vivo) melalui mekanisme yang dikaitkan terhadap tekanan oksidan. Diperkirakan bahwa tiap hisapan rokok mempunyai bahan oksidan dalam jumlah yang sangat besar, meliputi aldehida, epoxida, peroxida, dan radikal bebas lain yang mungkin cukup berumur panjang dan bertahan hingga menyebabkan kerusakan alveoli. Bahan lain seperti nitrit oksida, radikal peroksil, dan radikal yang mengandung karbon ada dalam fase gas. Juga mengandung radikal lain yang relatif stabil dalam fase tar. Contoh radikal dalam fase tar meliputi *semiquinone moieties* dihasilkan dari bermacam-macam *quinone* dan *hydroquinone*. Perdarahan kecil berulang merupakan penyebab yang sangat mungkin dari desposisi besi dalam jaringan paru perokok. Besi dalam bentuk tersebut menyebabkan pembentukan radikal hidroksil yang mematikan dari hidrogen peroksida. Juga ditemukan bahwa perokok mengalami peningkatan netrofil dalam saluran napas bawah yang mempunyai kontribusi pada peningkatan lebih lanjut konsentrasi radikal bebas (Proctor & Reynold, 1984; Droge, 2002).

### 2.3.3. Pembentukan Radikal Bebas dalam Sel

Radikal bebas diproduksi dalam sel yang secara umum melalui reaksi pemindahan elektron, menggunakan mediator enzimatik atau non-enzimatik. Produksi radikal bebas dalam sel dapat terjadi secara rutin maupun sebagai reaksi terhadap rangsangan. Secara rutin adalah superoksida yang dihasilkan melalui aktivasi fagosit dan reaksi katalisa seperti ribonukleotida reduktase. Sedang

**Universitas Indonesia**

pembentukan melalui rangsangan adalah kebocoran superoksida, hidrogen peroksida dan kelompok oksigen reaktif (ROS) lainnya pada saat bertemunya bakteri dengan fagosit teraktifasi. Pada keadaan normal sumber utama radikal bebas adalah kebocoran elektron yang terjadi dari rantai transport elektron, misalnya yang ada dalam mitokondria dan endoplasma retikulum dan molekul oksigen yang menghasilkan superoksida. Dalam kondisi yang tidak lazim seperti radiasi ion, sinar ultraviolet, dan paparan energi tinggi lainnya, dihasilkan radikal bebas yang sangat berlebihan (Droge, 2002; Abate, Patel, & Raucher, 1990).

#### 2.4. Antioksidan

Mengatasi bahaya yang timbul akibat ROS (*Reactive Oxygen Species*), tubuh mengembangkan mekanisme perlindungan untuk mencegah pembentukan ROS dan peroksidasi lipid maupun memperbaiki kerusakan yang terjadi termasuk kulit. Sistem antioksidan kulit meliputi komponen enzimatik dan nonenzimatik (Dreher & Thiele, 2005).

Antioksidan enzimatik (endogen) contohnya adalah Dismutase superoksida (SOD), Katalase, Glutation peroksidase, Ubiquinol, Glutation, dan Melatonin. Sedangkan untuk antioksidan non enzimatik (eksogen) contohnya adalah vitamin E, vitamin C,  $\beta$  – karoten, antioksidan alami yang berasal dari tanaman dan senyawa kimia (obat – obatan dan senyawa sintetik) (Dreher & Thiele, 2005).

##### 2.4.1 Mekanisme Kerja Antioksidan (Kumalaningsih, 2007)

Antioksidan berdasarkan mekanisme kerjanya dibagi menjadi tiga, yaitu :

##### 1. Antioksidan sejati (*true oxidant*)

Antioksidan sejati bekerja dengan cara bereaksi dengan radikal bebas, sehingga dapat menghambat oksidasi minyak dan lemak dan menghentikan reaksi berantai. Contoh: vitamin E.

##### 2. Zat reduktor (*reducing agent*)

Merupakan bahan yang mempunyai potensial redoks lebih rendah dari bahan aktif atau bahan obat sehingga akan bereaksi lebih cepat daripada bahan obatnya. Contoh: vitamin C, natrium metabisulfid.

### 3. Antioksidan sinergis (*antioxidant synergist*)

Merupakan bahan yang mempunyai efek antioksidan yang kecil, tetapi dapat menambah efek antioksidan yang lain dengan jalan bereaksi dengan ion logam berat yang berfungsi sebagai katalisator reaksi oksidasi. Contoh: asam sitrat.

## 2.5. Wortel

### 2.5.1 Taksonomi (Cahyono, 2002)

Taksonomi dari umbi wortel adalah :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Umbelliflorae
Suku	: Apiaceae
Marga	: <i>Daucus</i>
Jenis	: <i>Daucus carota</i> L.

### 2.5.2 Nama Umum dan Daerah (Cahyono, 2002)

*Daucus carota* L. memiliki nama umum atau dagang wortel yang dapat digolongkan sebagai sayur – sayuran. Adapun wortel juga memiliki nama daerah. Di daerah Sunda disebut Boktel, sedangkan di Jawa tetap disebut wortel.

### 2.5.3. Morfologi (Cahyono, 2002)

Wortel memiliki batang yang tegak, bulat, berbulu dan berwarna hijau. Tipe daunnya majemuk, menyirip, bersilang, lonjong, tepi bertoreh, ada juga yang ujungnya runcing, pangkal berlekuk. Memiliki panjang batang sekitar 15 – 20 cm, lebar 10 – 13 cm, pertulangan daunnya menyirip dan berwarna hijau. Wortel memiliki bunga majemuk, berbentuk cawan, bunga terdapat di ujung batangm tangkai silindris, hijau, kelopak lonjong, bunga memiliki 5 helai, berwarna hijau, benang sari silindris, panjang sekitar 3 m, putih, kepala sari bulat, berwarna

kuning, tangkai putik silindris dan kepala putik bulat, berwarna kuning. Mahkota bunga berbentuk bintang dan halus berwarna putih. Buahnya lonjong dan memiliki diameter 3 mm. Wortel memiliki akar tunggang membentuk umbi berwarna orange.

#### 2.5.4. Ekologi dan Penyebaran (Cahyono,2002)

Tanaman wortel berasal dari daerah beriklim sedang (subtropis). Tanaman ini ditemukan sekitar 6.500 tahun yang lalu, tumbuh secara liar di kawasan kepulauan Asia Tengah (Punjab, Kashmir, Afganistan, Tajikistan, dan bagian barat Tiam Sam) dan kawasan Timur Dekat (Asia Kecil, Dataran Tinggi Turkmenistan, dan Iran). Dari kawasan Asia, mula-mula tanaman wortel dibudidayakan di sekitar Laut Tengah. Selanjutnya, menyebar luas ke Eropa, Afrika, Amerika, dan akhirnya menyebar ke berbagai negara, termasuk Indonesia yang beriklim panas (tropis).

Penyebaran wortel di Indonesia pertama kali terpusat di daerah Jawa Barat (Lembang dan Cipanas). Selanjutnya, berkembang luas ke daerah – daerah sentra sayuran di dataran tinggi di wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatra Utara, Bali, Kalimantan Timur, NTT, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Irian Jaya, dan Maluku.

#### 2.5.5. Kandungan Kimia (Cahyono,2002)

Daun, buah, dan umbi *Daucus carota* L. mengandung saponin, di samping itu daunnya mengandung tannin dan umbinya mengandung saponin dan polifenol. Wortel juga sangat kaya akan senyawa karoten yaitu alfa karoten, gamma karoten, zeta karoten, dan likopen, kalsium dan juga sarat vitamin B dan C. Wortel mengandung vitamin A dan beta karoten yang tinggi. Kandungan beta karoten pada wortel mencapai rata-rata 12.000 IU (Para ahli menganjurkan 15.000-25.000 IU per hari). Sementara komposisi kandungan unsur yang lain adalah kalori sebesar 42 kalori, protein 1,2 gram, lemak 0,3 gram, hidrat arang 9,3 gram, kalsium 39 miligram, fosfor 37 miligram, besi 0,8 miligram, vitamin B 1 0,06 miligram, dan vitamin C 6 miligram. Komposisi di atas diukur per 100 gram.

## 2.6. KRIM

Menurut Farmakope Indonesia III, krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar (*Farmakope Indonesia*,1979). Sedangkan menurut FI IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim dibagi atas dua macam, yaitu krim minyak dalam air dan krim air dalam minyak (*Farmakope Indonesia*,1995). Krim merupakan sediaan farmasi berbentuk emulsi.

Krim juga dapat didefinisikan sebagai “cairan kental atau emulsi setengah padat” baik bertipe air dalam minyak atau minyak dalam air”. Krim biasanya digunakan sebagai emolien atau pemakaian obat pada kulit.

Istilah krim digunakan secara luas dalam farmasi dan industri kosmetik, dan banyak produk dalam perdagangan disebut sebagai krim tetapi tidak sesuai dengan bunyi definisi di atas. Banyak hasil produksi yang nampaknya seperti krim tetapi tidak mempunyai dasar dengan jenis emulsi, biasanya disebut krim.

Vanishing cream umumnya emulsi minyak dalam air, mengandung air dalam persentase yang besar dan asam stearat. Setelah pemakaian krim, air menguap meninggalkan sisa berupa selaput asam stearat yang tipis.

Banyak dokter dan pasien lebih suka pada krim daripada salep, untuk satu hal, umumnya mudah menyebar rata dan dalam hal krim dari emulsi jenis minyak dalam air lebih mudah dibersihkan daripada salep.

Untuk membuat krim digunakan zat pengemulsi, umumnya berupa surfaktan-surfaktan anionik, kationik, dan nonionik. Untuk krim tipe A/M digunakan sabun polivalen, span, adeps lanae, kolesterol, cera. Sedangkan untuk krim tipe M/A digunakan sabun monovalen (Triethanolaminum stearat, Natrium stearat, Kalium stearat, Ammonium stearat); tween; natrium lauril sulfat; kuning telur; gelatin; caseinum. Zat antioksidan dan pengawet perlu ditambahkan dalam pembuatan krim untuk kestabilan. Zat pengawet yang sering digunakan ialah nipagin 0,12%-0,18% dan nipasol 0,02%-0,05%. Bahan-bahan yang sering digunakan untuk membuat krim adalah: cetyl alkohol, stearyl alkohol, acidum stearinicum, polyethylen glikol (macrogol), glyseryl monostearat, isopropyl

myristas, ester-ester dari asam lemak isopropil, adeps lanae (lanolinum anhydrous), spermacety (cetaceum), kelompok polisorbate (ester sorbitan). Profil dari bahan-bahan yang digunakan dalam formula krim pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Bahan pengemulsi

- a. Asam Stearat (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)

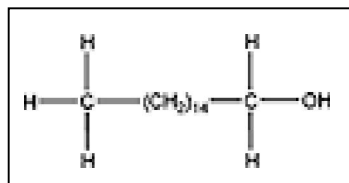


[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.2 Rumus Bangun Asam Stearat

Asam Stearat digunakan dalam formulasi sediaan oral dan topikal. Dalam sediaan topikal digunakan sebagai bahan pengemulsi. Dalam pembuatan basis krim netral (anionik) dinetralisasi dengan penambahan alkali seperti Triethanolamine. Bahan ini mudah larut dalam benzen, karbon tetraklorida, kloroform, dan eter; larut dalam etanol, heksan, dan propilen glikol; praktis tidak larut dalam air. Umumnya tidak toksik dan tidak menyebabkan iritasi. Titik lelehnya  $>54^{\circ}\text{C}$ . Konsentrasi yang umumnya digunakan dalam sediaan krim adalah sebesar 1-20%.

- b. Setil alkohol (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)

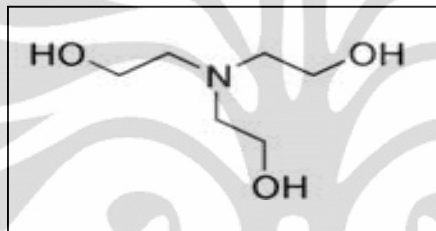


[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.3 Rumus Bangun Setil Alkohol

Setil alkohol dalam krim digunakan sebagai bahan pengemulsi dan bahan pengeras dalam sediaan topikal (krim). Setil alkohol dapat meningkatkan viskositas krim dan meningkatkan kestabilan sediaan pada emulsi minyak dalam air dengan mengombinasikannya dengan emulgator yang larut dalam air.. Sebagai bahan pengeras, konsentrasi umum yang digunakan adalah 2-10% dan sebagai bahan pengemulsi digunakan konsentrasi 2-5%. Bahan ini sangat mudah larut dalam etanol 95% dan eter. Kelarutannya akan meningkat jika suhunya dinaikkan. Titik lelehnya adalah 45-52<sup>0</sup>C.

- c. Trietanolamin (TEA) (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)



[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.4 Rumus Bangun Trietanolamin

Trietanolamin (TEA) ketika dicampur dengan asam lemak seperti asam stearat atau asam oleat dalam sediaan topikal digunakan secara luas dalam pembentukan emulsi. TEA digunakan sebagai bahan pengemulsi anionik. Pemakaian TEA dapat memproduksi emulsi minyak dalam air yang memiliki pH sekitar 8, homogen dan stabil. TEA sangat higroskopis. Konsentrasi yang biasa digunakan untuk emulgator adalah 2 – 4 % dan dikombinasikan dengan asam stearat 2 – 5 kali banyak TEA.

- d. Gliseril Monostearat (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)



[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.5.Rumus Bangun Gliseril Monostearat

Gliseril Monostearat digunakan sebagai surfaktan nonionik, stabilizer, emolien, pelarut dan sebagai plastisizer alam produk makanan, farmasetika dan kosmetik. Kelarutannya adalah larut dalam etanol panas (95%), eter, kloroform, aseton panas dan minyak mineral. Praktis tidak larut dalam air. Tidak menyebabkan toksik dan iritasi. Sebagai bahan pengemulsi tunggal digunakan sebesar 5 – 20% dari basis krim. Titik lelehnya 55 – 60<sup>0</sup> C.

## 2. Bahan emolien

- a. Isopropil miristat (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)



[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.6 Rumus Bangun Isopropil Miristat

Isopropil miristat merupakan bahan emolien, yaitu bahan yang dapat memberikan rasa halus dan nyaman ketika dipakai pada kulit dan juga mengurangi penguapan air dari kulit. Isopropil miristat dapat meningkatkan penetrasi kulit. Umumnya bahan ini tidak toksik dan tidak mengiritasi. Bahan ini mudah bercampur dengan aseton, kloroform, etanol, etil asetat, lemak, toluen, dan



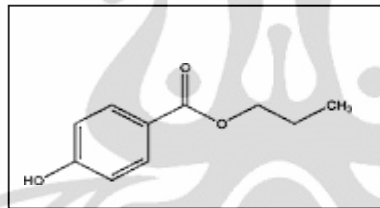
wax; praktis tidak larut dalam gliserin, propilen glikol, dan air. Titik bekunya adalah  $3^{\circ}\text{C}$  dan titik didihnya adalah  $140,2^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 2 mmHg. Isopropil miristat digunakan sebagai komponen dari sediaan semisolid dan sebagai solvent untuk bahan – bahan yang digunakan untuk sediaan topical.

- b. Parafin cair (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)

Parafin dalam sediaan topikal digunakan untuk meningkatkan titik leleh atau meningkatkan pengerasan (bahan pengeras). Bahan ini larut dalam kloroform, eter, campuran minyak; sedikit larut dalam etanol; praktis tidak larut dalam etanol 95%, aseton, dan air. Parafin tidak toksik dan tidak menyebabkan iritasi.

### 3. Bahan pengawet

- a. Propil Paraben (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)

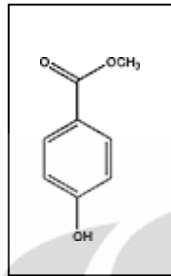


[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.7 Rumus Bangun Propil Paraben

Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Aktivitas antimikroba ditunjukkan pada pH antara 4-8. Bahan ini secara luas digunakan sebagai bahan pengawet dalam kosmetik, makanan, dan produk farmasetika. Penggunaan kombinasi paraben dapat meningkatkan aktivitas antimikroba. Bahan ini sangat larut dalam aseton, eter, dan minyak; mudah larut dalam etanol dan metanol; sangat sedikit larut dalam air. Titik didihnya adalah  $295^{\circ}\text{C}$ .

- b. Metil Paraben (Nipagin) (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)



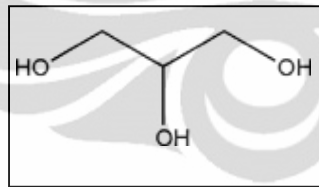
[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.8 Rumus Bangun Metil Paraben

Metil paraben dalam formulasi farmasetika, produk makanan, dan terutama dalam kosmetik biasanya digunakan sebagai bahan pengawet. Bahan ini dapat digunakan sendiri maupun dikombinasi dengan jenis paraben lain. Efektifitas pengawet ini memiliki rentang pH 4-8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi yang umum digunakan adalah 0,02-0,3%. Bahan ini larut dalam air, etanol 95%, eter (1:10), dan metanol.

#### 4. Bahan Humektan

Gliserin (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition & Pharmaceutical Exipient, 2001*)



[Sumber: Wade&Weller,1994]

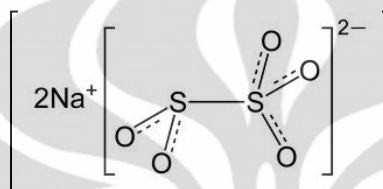
Gambar 2.9 Rumus Bangun Gliserin

Gliserin bersifat higroskopis. Gliserin biasanya ditambahkan dalam formulasi farmasetika dalam berbagai sediaan. Dalam formulasi sediaan topikal dan kosmetik, gliserin biasanya digunakan sebagai emolien, humektan, dan juga bahan pengawet. Fungsi gliserin sebagai humektan adalah untuk mempertahankan tingkat kandungan air dalam produk dengan mengurangi penguapan air selama

pemakaian sehingga krim lebih mudah menyebar dan pembentukan kerak dalam wadah yang dikemas dapat dihindari. Bahan ini sedikit larut dalam aseton; praktis tidak larut dalam benzen dan kloroform; dapat bercampur dengan etanol dan metanol; praktis tidak larut dalam minyak.

## 5. Antioksidan

Natrium Metabisulfit



[Sumber: Wade&Weller,1994]

Gambar 2.10 Rumus Bangun Natrium metabisulfit

Natrium metabisulfit digunakan dalam formulasi sebagai antioksidan untuk melindungi ekstrak wortel dari peristiwa oksidasi. Natrium metabisulfit larut dalam air dan digunakan 0,02 % dalam formulasi krim.

### 2.7. SPEKTROFOTOMETER UV – VIS

Spektrum UV-Vis merupakan hasil interaksi antara radiasi elektromagnetik (REM) dengan molekul. REM merupakan bentuk energi radiasi yang mempunyai sifat gelombang dan partikel (foton). Karena bersifat sebagai gelombang, maka ada beberapa parameter yang perlu diketahui, antara lain panjang gelombang ( $\lambda$ ), frekuensi ( $\nu$ ), bilangan gelombang ( $\bar{\nu}$ ), dan serapan (A). REM mempunyai vektor listrik dan vektor magnet yang bergetar dalam bidang-bidang yang tegak lurus satu sama lain dan masing-masing tegak lurus pada arah perambatan radiasi (Harmita, 2006).

Spektrofotometer dapat digunakan untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi atau diteruskan. Jika radiasi yang monokromatik melewati larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap, maka radiasi ini akan dipantulkan, diabsorpsi oleh zatnya, dan sisanya ditransmisikan. Lambert dan Beer telah menurunkan secara empirik hubungan antara intensitas cahaya yang

ditransmisikan dengan tebalnya larutan dan hubungan antara intensitas tadi dengan konsentrasi zat. Hukum Lambert-Beer (Harmita, 2006) :

$$A = \log_{10} \frac{I_0}{I_t} = \gamma \cdot b \cdot c = a \cdot b \cdot c$$

dimana:  $A$  = serapan ;  $c$  = konsentrasi (g.  $I_t^{-1}$ .mg.ml<sup>-1</sup>)

$I_0$  = intensitas sinar yang datang

$I_t$  = intensitas sinar yang diteruskan

$\gamma$ =absorbtivitas molekuler (mol.cm. $I_t^{-1}$ )

$a$  = daya serap (g.cm.  $I_t^{-1}$ )

$b$  = tebal larutan/kuvet

Penyimpangan-penyimpangan yang terdapat pada hukum Beer antara lain, pada konsentrasi rendah grafik hubungan dari serapan dengan konsentrasi biasanya merupakan garis lurus, dan pada konsentrasi yang lebih tinggi kurva ini dapat membelok ke arah absis atau ordinat. Penyimpangan ini disebabkan oleh kondisi percobaan yang sudah tidak dipenuhi lagi, yaitu (Harmita, 2006):

- a. Cahaya tidak cukup monokromatis
- b. Cahaya sampingan mengenai detektor
- c. Kepekaan detektor berubah
- d. Intensitas sumber cahaya dan ampliflier dari detektor berubah-ubah karena tegangan tidak stabil
- e. Pada desiasi-asosiasi keseimbangan kimia berubah, misalnya pada perubahan pH larutan
- f. Larutan berfluoresensi
- g. Suhu larutan berubah selama pengukuran

Seperti yang diketahui, hukum Beer hanya berlaku untuk cahaya monokromatis. Dalam praktik, hal ini sukar dipenuhi karena derajat

kemonokromatisan ditentukan oleh lebar celah yang digunakan. Makin kecil lebar celah yang ditetapkan, makin monokromatis cahaya yang diperoleh, akan tetapi intensitas cahaya yang mengenai detektor juga makin kecil sehingga kepekaan berkurang. Jadi, selalu dicari jalan tengah antara keakuratan, kepekaan, dan persyaratan detektor (Harmita, 2006).

Spektrum serapan untuk senyawa anorganik yang memiliki gugus kromofor ini merupakan hasil dari proses transfer muatan dimana suatu elektron dipindahkan dari ion negatif ke ion positif. Spektrum serapan itu akan mengalami perubahan dengan perubahan gugus pengompleks. Penambahan kemudahan suatu atom terpolarisasi menghasilkan efek yang mirip dengan efek perpanjangan ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa organik (Harmita, 2006).

Faktor-faktor yang mempengaruhi spektrum serapan (Harmita, 2006):

- a. Jenis pelarut, pelarut tidak boleh mengabsorpsi cahaya pada daerah panjang gelombang dimana dilakukan pengukuran sampel, tidak mengandung sistem terkonjugasi, harus transparan pada daerah UV.
- b. pH larutan
- c. Kadar larutan, jika konsentrasi tinggi akan terjadi polimerisasi yang menyebabkan  $\lambda$  maksimum berubah sama sekali atau harga  $I_o < I_a$
- d. Tebal larutan, jika digunakan kuvet dengan tebal berbeda akan memberikan spektrum serapan yang berbeda pula
- e. Lebar celah, makin lebar celah (*slith width*) maka makin lebar pula serapan (*band width*), cahaya makin polikromatis, resolusi dan puncak-puncak kurva tidak sempurna.

## 2.8. Stabilitas Krim

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam spesifikasi yang diterapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan

kemurnian produk. Sedangkan definisi sediaan kosmetik yang stabil adalah suatu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan dan penggunaan, dimana sifat dan karakteristik sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (Djajadisastra, 2004).

Umumnya suatu emulsi dianggap tidak stabil secara fisik jika : (a) fase dalam atau fase terdispersi pada pendiaman cenderung untuk membentuk agregat dari bulatan – bulatan., (b) jika bulatan – bulatan atau agregat dari bulatan naik ke permukaan atau turun ke dasar emulsi tersebut akan membentuk suatu lapisan pekat dari fase dalam, dan (c) jika semua atau sebagian dari cairan fase dalam tidak teremulsikan dan membentuk suatu lapisan yang berbeda pada permukaan atau pada dasar emulsi, yang merupakan hasil dari bergabungnya bulatan – bulatan fase dalam. Disamping itu suatu emulsi mungkin sangat dipengaruhi oleh kontaminasi dan pertumbuhan mikroba serta perubahan fisika dan kimia lainnya (Ansel, 1989).

Gejala-gejala yang menjadi indikator terjadinya kerusakan emulsi antara lain (Djajadisastra, 2004; Eckmann, 2000):

1. *Creaming*, merupakan proses pada emulsi dengan partikel yang kurang rapat cenderung ke atas permukaan sehingga terjadi pemisahan menjadi dua emulsi.
2. *Breaking*, kerusakan yang lebih besar dari *creaming* pada suatu emulsi yaitu penggabungan bulatan – bulatan fase dalam dan pemisahan fase tersebut menjadi suatu lapisan dan pemisahan fase tersebut disebut *breaking*.
3. Flokulasi, merupakan penggabungan globul yang bergantung pada gaya tolak menolak elektrostatis (*zeta potential*).
4. Koalesen atau penggumpalan, merupakan proses dimana tetesan dua fase internal mendekat dan berkombinasi membentuk partikel yang lebih besar.

5. Inversi, merupakan peristiwa dimana fase eksternal menjadi fase internal atau sebaliknya.

Untuk memperoleh nilai kestabilan suatu sediaan farmasetika atau kosmetik dalam waktu yang singkat, maka dapat dilakukan uji stabilitas dipercepat. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan pada waktu sesingkat mungkin dengan cara menyimpan sampel pada kondisi yang dirancang untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal. Jika hasil pengujian suatu sediaan pada uji dipercepat selama 3 bulan diperoleh hasil yang stabil, hal itu menunjukkan bahwa sediaan tersebut stabil pada penyimpanan suhu kamar selama setahun. Pengujian yang dilakukan pada uji dipercepat antara lain (Djajadisastra, 2004):

*a. Elevated temperature*

Setiap kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$  akan mempercepat reaksi 2 sampai 3 kalinya, namun secara praktis cara ini agak terbatas karena kenyataannya suhu yang jauh di atas normal akan menyebabkan perubahan yang tidak pernah terjadi pada suhu normal.

*b. Elevated humidities*

Umumnya uji ini dilakukan untuk menguji kemasan produk. Jika terjadi perubahan pada produk dalam kemasan karena pengaruh kelembaban, maka hal ini menandakan bahwa kemasannya tidak memberikan perlindungan yang cukup terhadap atmosfer.

*c. Cycling test*

Tujuan dari uji ini adalah sebagai simulasi adanya perubahan suhu setiap tahun bahkan setiap harinya. Oleh karena itu, pada uji ini dilakukan pada suhu dan atau kelembaban pada interval waktu tertentu sehingga produk dalam kemasan akan mengalami stres yang bervariasi daripada stres statis.

Parameter-parameter yang digunakan dalam uji kestabilan fisik adalah:

1. Organoleptis atau penampilan fisik

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengamati adanya perubahan atau pemisahan emulsi, timbulnya bau atau tidak, dan perubahan warna.

2. Sifat aliran (viskositas)

Viskositas suatu sediaan dipengaruhi oleh zat pengental, surfaktan, proporsi fase terdispersi, dan ukuran partikel. Penurunan viskositas dipengaruhi oleh peningkatan ukuran globul (Eckmann, 2000). Secara umum kenaikan viskositas dapat meningkatkan kestabilan sediaan (berdasarkan Hukum Stokes) (Manian, Anusuya, & Siddhuraju, 2008).

3. Ukuran partikel

Krim merupakan suatu sistem yang mempunyai energi bebas pada permukaan partikel terdispersinya. Partikel tersebut berenergi tinggi dan cenderung mengelompok kembali (Martin, James, Arthur, 1983). Perubahan dalam ukuran partikel rata-rata atau distribusi ukuran globul merupakan tolak ukur penting untuk mengevaluasi emulsi, dimana pada emulsi keruh diameter globul berkisar antara 0,5-50  $\mu\text{m}$ . Ukuran partikel merupakan indikator utama kecenderungan terjadinya *creaming* atau *breaking*. Terdapat hubungan antara ukuran partikel dengan viskositas, dimana kenaikan viskositas akan meningkatkan stabilitas sediaan (berdasarkan hukum Stokes). Semakin tinggi viskositas, maka semakin kecil ukuran partikel dan semakin besar volume rasio (Djajadisastra, 2004; Ansel, 1989).

4. Pemeriksaan pH

Krim sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5 karena jika krim memiliki pH yang terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik, sedangkan jika pH terlalu asam maka yang terjadi adalah menimbulkan iritasi kulit (Djajadisastra, 2004).



## 5. Pengukuran konsistensi

Konsistensi adalah karakteristik fisik yang penting pada suatu sediaan semi solid. Pengukuran konsistensi untuk sediaan kosmetik seperti krim dilakukan dengan menggunakan penetrometer bentuk *cone*.

## 6. Uji mekanik (uji sentrifugasi)

Ketidakstabilan emulsi dapat terjadi dengan perlakuan sentrifugasi. Krim disentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam dan hasilnya ekivalen dengan efek gravitasi selama 1 tahun. Uji mekanik ini menunjukkan *shelf life* sediaan selama 1 tahun (*Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition*).

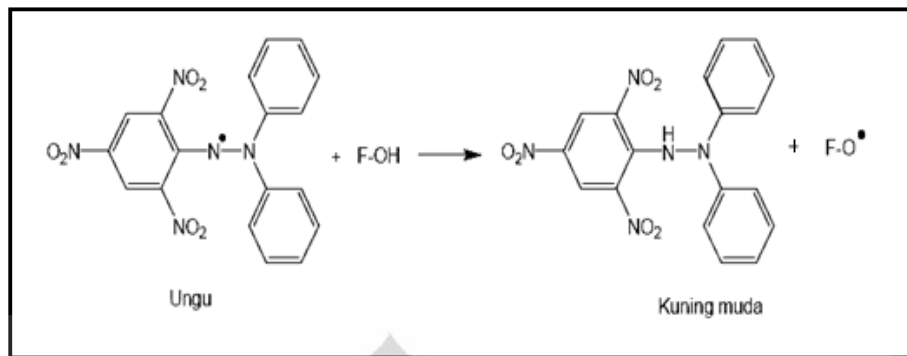
## 7. *Cycling test*

Uji ini dilakukan untuk menguji produk kosmetik terhadap kemungkinan mengalami kristalisasi atau berawan dan untuk menguji kestabilan emulsi (Djajadisastra, 1988).

## 2.9. Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Menggunakan Metode Peredaman DPPH (2,2-Difenyl-1-picrylhydrazil) (Martin, Swarbick, Cammarata, 1983; Manian, Anusuya, & Siddhuraju, 2008)

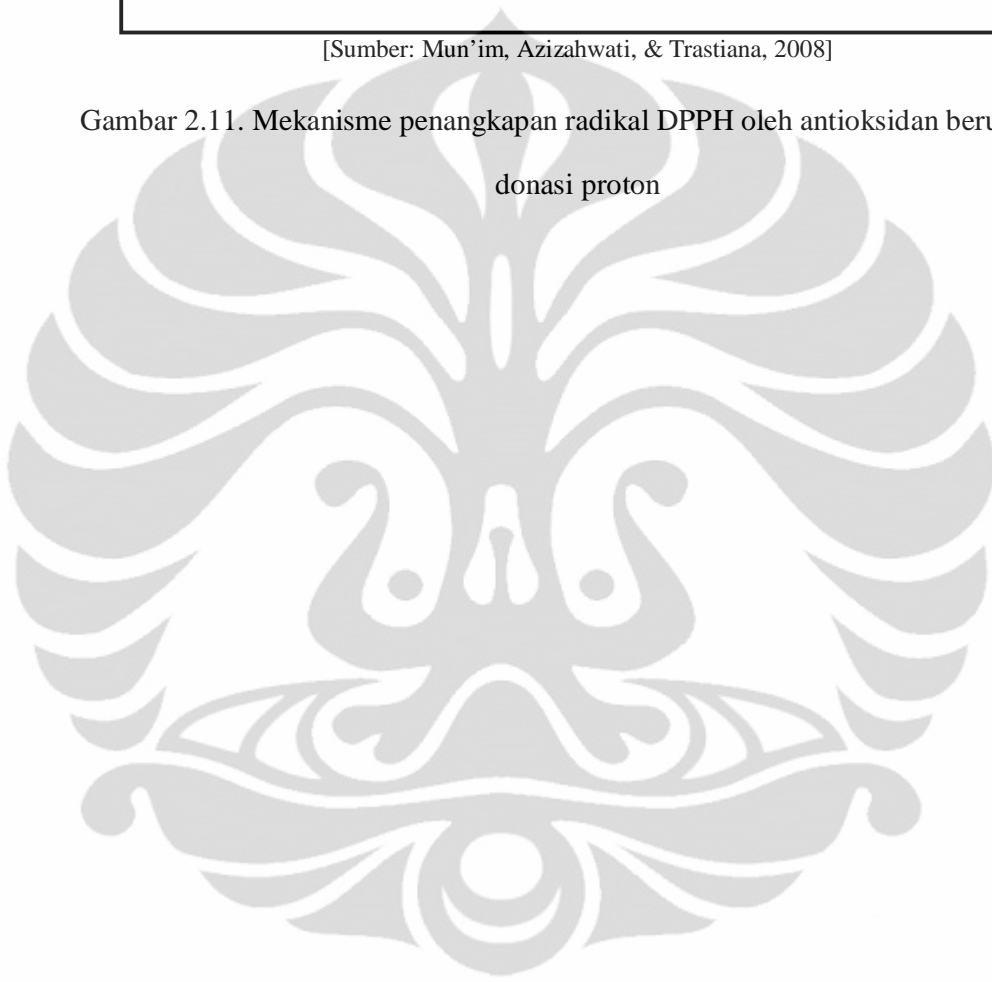
Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan adalah metode DPPH ( 2,2 – Difenyl – 1 – picrylhydrazyl ) yaitu radikal bebas / zat pengoksidan yang stabil yang mempunyai satu kelebihan elektron pada strukturnya. Metode ini dapat untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan pada ekstrak tanaman dan makanan.

Prinsip kerjanya adalah adanya senyawa AH ( Antioksidan ) akan mendonorkan Hidrogen pada DPPH hingga mengubah radikal bebas DPPH yang berwarna ungu menjadi kuning pucat dan dideteksi menggunakan Spektrofotometer UV Vis pada 517 nm.



[Sumber: Mun'im, Azizahwati, & Trastiana, 2008]

Gambar 2.11. Mekanisme penangkapan radikal DPPH oleh antioksidan berupa donasi proton



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Laboratorium Farmasetika, Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan (FMIPA), Universitas Indonesia, Depok, selama bulan September sampai November 2010.

#### 3.2. Alat

Neraca analitik (Adam AFA-210), pH meter (Eutech), sentrifugator (Kubota 2500), homogenizer (Multimix CKL), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), viskometer brookfield (Model RVF), penetrometer (Herzoo), Mikroskop Optik (Nikon), kamera digital (Nikon), Lampu UV-A (Gold Star), Lemari Pendingin (Toshiba), Oven (Memmert).

#### 3.3 Bahan

##### 3.3.1 Bahan Krim

Ekstrak kental wortel (balitro), gliseril monosearat (diperoleh dari cognis), trietanolamin (diperoleh dari cognis), asam stearat (diperoleh dari brataco), isopropil miristat (diperoleh dari cognis), parafin cair (diperoleh dari cognis), setil alkohol (diperoleh dari cognis), metil paraben (diperoleh dari cognis), propil paraben (diperoleh dari cognis), gliserin (diperoleh dari cognis), vitamin C (diperoleh dari brataco), Natrium Metabisulfat (diperoleh dari cognis), Aquadest.

##### 3.3.2. Bahan Kimia

Etanol absolut (Merck, Indonesia), DPPH (Wako, Jepang).

### 3.3.3. Perhitungan Formulasi

Krim dibuat dalam 5 formulasi yang dibedakan konsentrasi ekstrak wortelnya. Masing-masing krim mengandung ekstrak wortel sebanyak 0,5 %, 1%, 2%(b/b) dalam komposisi basis yang sama. Dan 2 formulasi selanjutnya adalah blanko negatif dan blanko positif yang menggunakan vitamin C sebesar 1 %.

Persentase komposisi bahan masing-masing krim seperti pada tabel berikut:

No.	Bahan	Konsentrasi (%)				
		-	0.5	1	2	-
1	Ekstrak wortel	-	0.5	1	2	-
2	Asam stearat	4.99	4.964	4.94	4.89	4.94
3	Setil alkohol	2.49	2.482	2.47	2.44	2.47
4	Paraffin cair	1.99	1.985	1.976	1.95	1.976
5	Isopropil miristat	2.99	2.978	2.963	2.93	2.963
6	Metil paraben	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
7	Propil paraben	0.02	0,02	0,02	0,02	0.02
8	Trietanolamin	0.99	0.993	0.988	0.98	0.988
9	Gliseril monostearat	0.69	0.695	0.691	0.68	0.691
10	Gliserin	7.98	7.942	7.904	7.82	7.904
11	Na-metabisulfit	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
12	Vitamin C	-	-	-	-	1
13	Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Tabel 3.1 Persentase komposisi bahan dalam krim

### 3.4. Cara Kerja

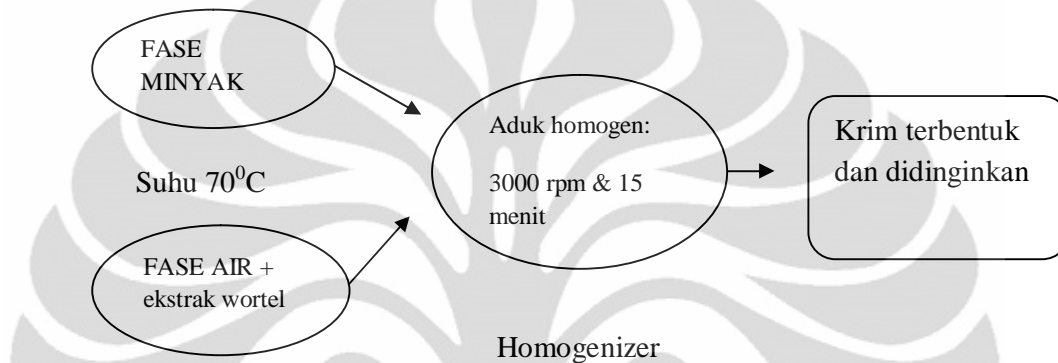
#### 3.4.1. Pembuatan Krim

Bahan yang merupakan fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, gliseril monostearat, isopropil miristat, propil paraben dan paraffin cair dimasukkan ke dalam cawan penguap lalu dipanaskan pada suhu 70<sup>0</sup>C. Kemudian bahan yang merupakan fase air yaitu trietanolamin dan aquadest dipanaskan pada suhu 70<sup>0</sup> C. Kemudian tambahkan gliserin yang juga telah dipanaskan yang

digunakan untuk melarutkan metil paraben. Ekstrak kental wortel dilarutkan dalam air kemudian campurkan dengan fase air lainnya.

Fase air dan fase minyak tersebut dicampurkan pada suhu 70°C, diaduk dengan menggunakan homogenizer yang diatur kecepatannya pada 3000 rpm selama 15 menit hingga terbentuk krim, kemudian didinginkan.

Proses pembuatan krim ditunjukkan pada skema berikut :



Gambar 3.1 Skema pembuatan krim

#### 3.4.2. Evaluasi Krim (Budiman, 2008)

##### a. Pengamatan organoleptis

Sediaan diamati terjadinya pemisahan fase atau tidak, bau serta perubahan warna.

##### b. Pemeriksaan homogenitas

Sediaan diletakkan di antara dua kaca objek lalu diperhatikan adanya partikel-partikel kasar atau ketidakhomogenan di bawah cahaya.

##### c. Pengukuran pH

Uji pH dapat dilakukan menggunakan pH meter. Mula-mula elektroda dikalibrasi dengan dapar standar pH 4 dan pH 7. Kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sediaan, catat nilai pH yang muncul di layar. Pengukuran dilakukan pada suhu ruang.

d. Pemeriksaan konsistensi

Sediaan yang akan diperiksa dimasukkan ke dalam wadah khusus dan diletakkan pada meja penetrometer. Peralatan diatur hingga ujung kerucut menyentuh bayang permukaan krim yang dapat diperjelas dengan menghidupkan lampu. Batang pendorong dilepas dengan mendorong tombol *start*. Angka penetrasi dibaca lima detik setelah kerucut menembus sediaan. Dari pengukuran konsistensi dengan penetrometer akan diperoleh *yield value*. Pemeriksaan konsistensi dilakukan pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 dengan penyimpanan pada suhu kamar.

e. Pengukuran diameter globul rata-rata

Pengukuran diameter globul rata-rata dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik dengan perbesaran 400 kali. Krim diletakkan pada kaca objek dan ditutup dengan gelas penutup. Dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran 400 kali, gambar yang diamati difoto dengan menggunakan kamera digital dan diukur diameter globulnya.

f. Penentuan viskositas dan sifat alir

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield. Formulasi disimpan dalam wadah, lalu spindel diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan. Pengukuran dilakukan dengan viskometer Brookfield dengan kecepatan diatur mulai dari 2, 4, 10, dan 20 rpm, lalu dibalik dari 20, 10, 4, dan 2 rpm. Dari masing-masing pengukuran dengan perbedaan rpm dibaca skalanya ketika jarum merah yang bergerak telah stabil. Nilai viskositasnya lalu dihitung.

3.4.3. Uji Kestabilan

a. Metode *Cycling Test*

Sampel krim disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, lalu dipindahkan ke dalam oven yang bersuhu 40±2°C selama 24 jam (satu siklus). Uji dilakukan sebanyak 6 siklus kemudian diamati adanya pemisahan fase.

b. Suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ )

Sampel krim disimpan pada suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama 8 minggu, kemudian dilakukan pengamatan organoleptis (perubahan warna, bau, homogenitas), pengukuran pH, pengukuran diameter globul rata-rata, untuk setiap 2 minggu.

c. Suhu kamar ( $27-30^{\circ}\text{C}$ )

Sampel krim disimpan pada suhu kamar ( $27-30^{\circ}\text{C}$ ) selama 12 minggu, kemudian dilakukan pengamatan organoleptis (perubahan warna, bau, homogenitas), pengukuran pH, pengukuran diameter globul rata-rata, untuk setiap 2 minggu. Pengukuran viskositas dilakukan pada minggu ke-0 dan ke-8.

d. Suhu rendah ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ )

Sampel krim disimpan pada suhu rendah ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama 8 minggu, kemudian dilakukan pengamatan organoleptis (perubahan warna, bau, homogenitas), pengukuran pH, pengukuran diameter globul rata-rata, untuk setiap 2 minggu.

e. Uji Mekanik (sentrifugasi)

Sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian dimasukkan ke dalam alat sentrifugator pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam. Perlakuan tersebut sama dengan perlakuan adanya gaya gravitasi selama setahun. Kemudian diamati apakah terjadi pemisahan atau tidak.

3.4.4. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Peredaman DPPH (2,2-Difenyl-picrylhydrazil)

a. Pembuatan larutan DPPH 50 ppm

Timbang 5,0 mg DPPH kemudian masukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu cukupkan volumenya hingga 100,0 ml dengan etanol pa.

b. Uji Peredaman Radikal Bebas terhadap DPPH (Uji Kuantitatif) (Humana Press,2006; Mun'im, & Negishi Odan Ozawa,2003; Cvetkovic, Dragan & Dejan Markovic,2008)

Krim diuji aktivitas antioksidannya terhadap radikal bebas DPPH dengan menggunakan spektrofotometer UV – Vis. Sampel krim sebanyak 0,25 gram dilarutkan dalam etanol pa hingga volume total menjadi 25,0 ml sehingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 10.000 ppm. Larutan induk dipipet masing – masing 1,0 ml dan 1,0 ml kemudian ditambahkan etanol pa hingga volume total menjadi 10,0 ml sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1.000 ppm dan 100 ppm.

Larutan sampel dengan konsentrasi 100 ppm, 1000 ppm, dan 10.000 ppm masing – masing dipipet sebanyak 1,0 ml ditambahkan 1,0 ml DPPH 50 ppm dan pelarut etanol pa. kemudian diinkubasi dalam penangas air tertutup pada suhu 37<sup>0</sup> C selama 30 menit. Lalu diukur serapannya dengan spektrofotometri UV – Vis pada panjang gelombang 517 nm. Perbandingan yang digunakan adalah vitamin C. Vitamin C digunakan sebagai blanko positif. Setelah 30 menit baik sampel maupun perbandingan diukur secara spektrofotometri dengan mengukur serapan larutan pada panjang gelombang maksimum.

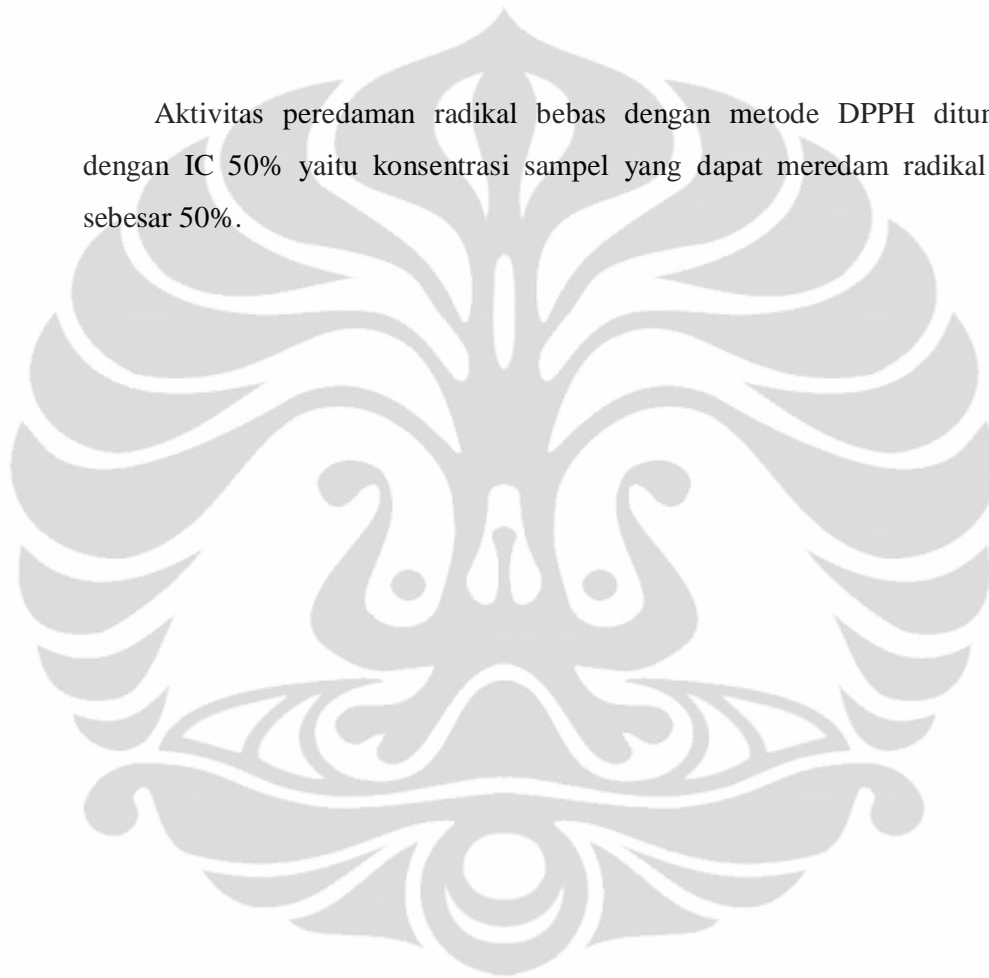
Untuk mengetahui ketahanan krim wortel terhadap pengaruh radiasi sinar UV-A, maka krim wortel dipapari oleh sinar UV-A kemudian diukur aktivitas antioksidannya. Daya tahan kulit terhadap sinar matahari dinyatakan dengan MED (*Minimum Erythema Dose*), yaitu keadaan matahari di bawah sinar matahari sebelum mengalami tanda – tanda kemerahan. MED sinar UV-A untuk dapat menimbulkan eritema terhadap kulit yaitu 50.000-60.000 mJ/cm<sup>2</sup>. Oleh karena itu, dibuat kondisi paparan krim terhadap sinar UV-A pada MED 50.000-60.000 mJ/cm<sup>2</sup>. Untuk mencapai MED 50.000-60.000 mJ/cm<sup>2</sup>, lama penyinaran lampu fluoresensi pada krim selama 5 hari 15 jam 28 menit pada jarak 10 cm (Wilkinson & Moore,1982).



Peredaman terhadap DPPH dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Aktivitas antioksidan} = 1 - \left\{ \frac{\text{Serapan larutan sampel}}{\text{Serapan kontrol}} \right\} \times 100 \%$$

Aktivitas peredaman radikal bebas dengan metode DPPH ditunjukkan dengan IC 50% yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebesar 50%.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. HASIL

##### 4.1.1. EVALUASI KRIM

Hasil dari evaluasi krim diperoleh sifat krim yang lembut, mudah menyebar, konsistensi setengah padat dan nyaman digunakan. Hasil evaluasi krim dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 sampai Gambar 4.6. Krim yang dibuat yang dibedakan konsentrasi ekstrak wortelnya yaitu 0,5 %, 1%, dan 2% memiliki karakter sebagai berikut :

- a. Krim wortel 0,5 %  
Berwarna putih, tidak berbau, homogen, pH 6,54 , sifat alir plastik tiksotropik.
- b. Krim wortel 1%  
Berwarna putih agak kekuningan, tidak berbau, homogen, pH 6,68, sifat alir plastik tiksotropik.
- c. Krim wortel 2 %  
Berwarna putih kekuningan, tidak berbau, homogen, pH 6,78 , sifat alir plastik tiksotropik.

##### 4.1.2 UJI STABILITAS

- a. Penyimpanan krim pada suhu dingin ( $4^{\circ}\text{C}$ ), suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ )

Hasil pengamatan organoleptis pada ketiga krim yang berbeda – beda konsentrasi ekstrak wortelnya diuji pada penyimpanan dalam suhu dingin ( $4^{\circ}\text{C}$ ),suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) dapat dilihat pada Tabel 4.1 – Tabel

4.3 dan nilai pH ketiga krim pada suhu dingin ( $4^{\circ}\text{C}$ ), suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) dapat dilihat pada Tabel 4.10. Hasil penyimpanan ketiga krim tersebut pada suhu yang berbeda – beda tersebut menunjukkan tidak terjadinya pemisahan fase air dan minyak.

Masing – masing krim pada penyimpanan suhu dingin tidak menunjukkan perubahan warna yang berarti, begitu juga dengan penyimpanan pada suhu kamar. Tetapi pada penyimpanan pada suhu  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$  mengalami perubahan warna dan terlihat agak mengering.

Hasil pengukuran pH pada masing – masing krim menunjukkan perubahan. Pada krim yang disimpan dalam suhu  $4^{\circ}\text{C}$  dan suhu kamar menunjukkan perubahan pH yaitu mengalami kenaikan, sedangkan untuk krim yang disimpan di dalam suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) menunjukkan penurunan. Tetapi secara statistik, perubahan pH tidak signifikan.

Hasil pengukuran viskositas masing – masing krim pada minggu awal (minggu ke -0) dan setelah penyimpanan pada suhu kamar setelah 8 minggu dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9. Hasil pengukuran diameter globul rata – rata pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$ , suhu kamar, dan suhu  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$  dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan gambar masing – masing diameter globul krim dalam tiga suhu penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.9 sampai Gambar 4.21.

#### b. Pengamatan *cycling test*

Ketiga krim yang berbeda konsentrasi ekstrak wortelnya menunjukkan hasil yang baik dan stabil karena tidak menunjukkan adanya pemisahan fase. Uji *cycling test* dilakukan selama 6 siklus antara suhu  $4^{\circ}\text{C}$  dan  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Hasil pengamatan *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.7.

#### c. Pengamatan Uji Mekanik (Sentrifugasi)

Hasil dari uji mekanik pada ketiga krim menunjukkan tidak adanya pemisahan fase setelah ketiga krim dilakukan uji mekanik (sentrifugasi) pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam, dapat dilihat pada Gambar 4.8. Hasil pengamatan uji mekanik dapat dilihat pada Tabel 4.5.

#### 4.1.3. Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-Difenyl-1-picrylhydrazyl)

##### a. Penentuan panjang gelombang analisis

Panjang gelombang untuk pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH adalah pada panjang gelombang 517 nm, dapat dilihat pada Gambar 4.29. Pengukuran aktivitas antioksidan krim yang mengandung ekstrak wortel menggunakan metode DPPH yang memiliki prinsip adanya senyawa (AH) akan mendonorkan hidrogen (H) pada DPPH sehingga mengubah radikal bebas DPPH yang berwarna ungu menjadi berwarna kuning pucat. Kemudian dengan Spektrofotometer UV-Vis diukur serapannya pada panjang gelombang 517 nm.

Pengukuran aktivitas antioksidan krim wortel ini dilakukan pada minggu awal (minggu ke-0) dan setelah ketiga krim wortel disinari oleh lampu UV-A. Pada uji aktivitas antioksidan krim ekstrak wortel digunakan blanko positif yang mengandung vitamin C 1 % dengan komposisi basis yang sama dengan krim yang mengandung ekstrak wortel.

##### b. Pengukuran aktivitas antioksidan krim wortel pada minggu awal (minggu ke – 0)

Pengukuran aktivitas antioksidan pada krim wortel dilakukan pada minggu awal yaitu minggu ke-0. Hasil dari pengukuran aktivitas antioksidan pada ketiga krim tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan hasil pengukuran aktivitas antioksidan blanko negatif dan blanko positif dapat dilihat pada Tabel 4.13. Berdasarkan hasil peredaman DPPH diperoleh kesimpulan bahwa nilai peredaman krim wortel 0,5 % menunjukkan nilai yang paling kecil, kemudian krim wortel 2 % menunjukkan nilai yang paling besar.

##### c. Pengukuran aktivitas antioksidan krim wortel setelah disinari oleh lampu UV-A

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan setelah krim wortel disinari oleh lampu UV-A selama 5 hari 15 jam 28 menit dan jarak penyinaran 10 cm. Hasil dari pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 4.14. Berdasarkan hasil peredaman DPPH diperoleh kesimpulan bahwa aktivitas antioksidan dari krim yang telah dipapari oleh lampu UV-A menurun

dibandingkan dengan krim yang tidak dipapari oleh lampu UV-A karena meningkatnya jumlah radikal bebas yang berasal dari lampu UV – A dan DPPH sehingga kemampuan antioksidan menangkal radikal bebas tersebut menurun dan disimpulkan juga bahwa nilai peredaman krim wortel 0,5 % menunjukkan nilai yang paling kecil, kemudian krim wortel 2 % menunjukkan nilai yang paling besar.

#### 4.2. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas fisik dan mengukur aktivitas antioksidan dari sediaan krim yang mengandung ekstrak umbi wortel dengan konsentrasi berbeda – beda karena ekstrak wortel dapat mempengaruhi stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan dari krim.

Penelitian ini memiliki tiga tahap, yaitu evaluasi awal krim wortel, uji stabilitas fisik krim wortel, dan pengukuran aktivitas antoksidan krim wortel. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada minggu awal yaitu minggu ke – 0 dan setelah krim wortel dipapari oleh lampu UV-A selama 5 hari 15 jam 28 menit dengan jarak penyinaran 10 cm.

Penelitian ini diawali dengan tahap formulasi krim yaitu dengan menentukan basis dari krim dan bahan – bahan tambahannya. Basis yang dipilih adalah basis vanishing cream yang umum digunakan pada emulsi minyak dalam air. Vanishing cream memiliki persentase air yang besar. Komposisi basis krim diperoleh dengan *trial* dan *error*. Setelah terbentuk krim yang baik dilakukan evaluasi fisik terhadap krim dengan parameter uji kestabilan fisik yaitu pengamatan organoleptis, pengukuran pH, pengukuran sifat alir, pengukuran konsistensi, pengukuran diameter globul, uji *cycling test* dan uji mekanik atau sentrifugasi.

Krim wortel dengan konsentrasi 0,5 %, 1 %, dan 2 % tersebut kemudian diuji kestabilan fisiknya yaitu penyimpanan selama 8 minggu pada suhu rendah ( $4^{\circ}\text{C}$ ), suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\text{ C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Pada periode penyimpanan tersebut, setiap dua minggu sekali dilakukan pengamatan organoleptis, pengukuran pH, dan pengukuran diameter globul. Dari pengamatan organoleptis, krim wortel 0,5 % menghasilkan warna putih dan ini menunjukkan bahwa pada

krim dengan konsentrasi ekstrak wortel 0,5 % tidak mempengaruhi warna dari krim. Sedangkan krim wortel 1 % menghasilkan warna putih kekuningan dan untuk krim wortel 2 % menghasilkan warna kekuningan yang lebih besar.

Pengukuran pH ekstrak kental dari wortel menunjukkan nilai pH 5,52. Setelah ekstrak wortel diformulasikan dalam bentuk sediaan krim menggunakan basis vanishing cream yang memiliki pH netral, pengukuran pH menunjukkan peningkatan. Nilai pH untuk krim wortel 0,5 % 6,54, krim wortel 1 % 6,68 dan krim wortel 2 % 6,78. Dari hasil pengukuran pH ketiga krim wortel setiap dua minggu, menghasilkan nilai pH yang bervariasi tetapi berkisar pada rentang nilai pH 6,5 – 6,8. Perubahan yang terjadi pada nilai pH secara statistik tidak bermakna dan ini menunjukkan bahwa pH dari sediaan krim wortel relatif stabil.

Krim merupakan suatu sistem yang mempunyai energi bebas permukaan pada partikel terdispersinya. Partikel tersebut berenergi tinggi dan cenderung untuk mengelompok kembali untuk mengurangi permukaan total dan mempertahankan bentuk semula sehingga dengan bergabungnya partikel – partikel tersebut, maka ukuran partikel akan membesar selama masa penyimpanan 8 minggu pada tiga kondisi penyimpanan yang berbeda. Dari hasil pengukuran diameter globul terhadap krim wortel, ukuran diameter globul cenderung meningkat. Tetapi pada waktu antara minggu ke – 2 dan minggu ke – 4, nilai diameter globul mengalami penurunan dan ini dapat disebabkan oleh karena terjadi kesalahan dalam perhitungan karena perhitungan dilakukan secara manual. Walaupun terjadi peningkatan, ukuran diameter globul krim wortel tetap berada pada kisaran 0,1  $\mu\text{m}$  – 10  $\mu\text{m}$ .

Hasil pengukuran viskositas pada minggu ke – 0 dan minggu ke – 8 mengalami kenaikan, hal ini disebabkan karena sifat dari krim wortel apabila dilihat dari rheogram memiliki sifat alir tiksotropik. Sifat alir tiksotropik memiliki sifat tidak kembali ke sifat awal dengan segera apabila diberikan *stress*, dimana *stress* yang dimaksud adalah pengadukan. Selama pembuatan krim, krim mengalami proses pengadukan yang kuat. Setelah krim selesai dibuat, struktur krim belum kembali ke struktur semula sehingga pengukuran viskositas pada minggu awal (minggu ke – 0) lebih kecil dibandingkan viskositas pada minggu

ke – 8. Selama penyimpanan 8 minggu, struktur dari krim sudah kembali kepada struktur awal sehingga krim wortel menjadi lebih kental

Pengukuran konsistensi dilakukan pada minggu ke – 0 dan minggu ke – 8. Dari hasil pengukuran, konsistensi krim wortel mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan viskositas krim. Peningkatan konsistensi menunjukkan bahwa penyebaran dari krim wortel ini cukup baik.

*Cycling test* bertujuan untuk menguji kestabilan emulsi pada krim. Uji *cycling test* dilakukan pada suhu dingin  $4^{\circ}\text{C}$  dan suhu tinggi  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 6 siklus atau 12 hari. Pada uji *cycling test* krim disimpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam setelah itu krim dipindahkan ke dalam suhu  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$  dan siklus tersebut dilaksanakan selama 6 kali. Dari hasil pengamatan organoleptis pada uji *cycling test*, tidak ada perubahan berarti yang terjadi dan tidak adanya pemisahan fase pada krim wortel. Hasil ini menunjukkan bahwa krim wortel stabil setelah melakukan uji *cycling test*.

Uji mekanik atau sentrifugasi bertujuan untuk mengetahui kestabilan krim setelah pengocokan yang sangat kuat. Krim dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi kemudian diputar dengan kecepatan tinggi yaitu 3750 rpm selama 5 jam yang ekuivalen dengan efek gravitasi selama 1 tahun. Hasil dari uji mekanik, menunjukkan tidak adanya pemisahan fase dari krim wortel dan ini menunjukkan bahwa krim wortel stabil.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan peredaman DPPH merupakan metode yang sering digunakan oleh peneliti karena metode ini mudah dilakukan, cepat dan murah. Prinsip kerja metode DPPH adalah berdasarkan adanya senyawa antioksidan (AH) akan mendonorkan hidrogen (H) pada DPPH dengan bereaksi dengan antioksidan maka absorpsi DPPH akan berkurang yang ditandai adanya perubahan warna radikal bebas DPPH yang berwarna ungu menjadi berwarna kuning pucat. Kemudian dengan Spektrofotometer UV-Vis diukur serapannya pada panjang gelombang 517 nm. Untuk menentukan panjang gelombang maksimum, timbang 5 mg DPPH kemudian ditambah etanol sampai 100 ml dalam labu ukur sehingga didapat konsentrasi larutan DPPH 50 ppm. Hal ini dimaksudkan agar serapan yang diperoleh memiliki kisaran antara 0,2-0,8. Kemudian pipet 2,0 ml larutan DPPH masukkan ke dalam kuvet dan tambahkan

etanol hingga batas cukup kuvet. Kemudian ukur larutan DPPH tersebut dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

Krim yang diukur aktivitas antioksidannya adalah krim wortel 0,5 %, 1 %, 2 %, krim blanko negatif, dan krim blanko positif yaitu krim vitamin C 1 % sebagai pembanding. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada minggu awal yaitu minggu ke - 0 dan setelah krim disinari oleh lampu UV A selama 5 hari 15 jam 28 menit. Ketiga krim dengan konsentrasi ekstrak wortel 0,5 %, 1 %, dan 2 % dibuat dengan 3 macam konsentrasi pengukuran yaitu 100 ppm, 1.000 ppm, dan 10.000 ppm. Pertama timbang masing - masing 0,25 g krim kemudian larutkan dengan etanol sampai 25,0 ml dalam labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi larutan 10.000 ppm. Kemudian larutan 10.000 ppm dipipet 1,0 ml dan ad kan dengan etanol sampai 10 ml dalam labu ukur sehingga didapat konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya larutan 1000 ppm dipipet 1,0 ml dan ad kan dengan etanol sampai 10 ml dalam labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi larutan 100 ppm. Masing - masing larutan 10000 ppm, 1000 ppm, dan 100 ppm dipipet sebanyak 1,0 ml kemudian tambahkan DPPH 1,0 ml dan pelarut etanol pa kemudian diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

Pengukuran aktivitas antioksidan krim blanko negatif dan blanko positif sebagai pembanding dibuat konsentrasi yang berbeda. Pada krim blanko negatif dibuat konsentrasi 5000 ppm, 25000 ppm, dan 50000 ppm. Sedangkan untuk krim blanko positif yaitu vitamin C 1 % dibuat konsentrasi 1 ppm, 10 ppm, dan 100 ppm.

Hasil dari pengukuran aktivitas antioksidan minggu ke - 0 pada krim wortel 0,5 %, 1 %, dan 2 % dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan untuk blanko negatif dan blanko positif dapat dilihat pada Tabel 4.13. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat perbandingan nilai  $IC_{50}$  krim wortel 1 % dengan krim blanko positif yang mengandung vitamin C 1 % menunjukkan hasil yang sangat jauh. Ini disebabkan karena vitamin C memang antioksidan fase air yang kuat, dimana vitamin C yang digunakan adalah vitamin C murni. Alasan dipilih vitamin C sebagai pembanding adalah karena vitamin C merupakan antioksidan fase air utama yang memiliki fungsi mencegah kerusakan karena radiasi ultraviolet apabila diberikan secara topikal. Beberapa penelitian terhadap tikus



memperlihatkan pemakaian vitamin C topikal dapat menurunkan sel sunburn, eritema dan fotokarsinogenesis. Sedangkan alasan memilih konsentrasi vitamin C 1 % adalah pada penelitian ini ingin membandingkan sediaan krim yang dibuat dengan krim vitamin C, akan tetapi kebanyakan produk kosmetik menggunakan vitamin C dengan konsentrasi sebesar 5 % (Bauman, 2002).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 5.1.1. Krim yang mengandung ekstrak wortel dengan konsentrasi 0,5 %, 1 %, dan 2 % (b/b) memiliki stabilitas fisik yang relatif baik setelah diuji dengan berbagai parameter kestabilan fisik untuk sediaan krim.
- 5.1.2. Hasil uji aktivitas antioksidan minggu awal (minggu ke – 0) pada krim wortel menunjukkan bahwa krim wortel 2 % memiliki aktivitas antioksidan paling besar apabila dibandingkan dengan krim wortel 0,5 % dan krim wortel 1 %.
- 5.1.3. Krim wortel 1 % apabila dibandingkan dengan krim blanko positif yang berisi vitamin C 1 %, maka akan terlihat hasil yang jauh berbeda. Krim wortel 1 % memiliki nilai  $IC_{50}$  pada 18.901,261 ppm, sedangkan krim blanko positif memiliki nilai  $IC_{50}$  pada 246,396 ppm.
- 5.1.4. Aktivitas antioksidan krim wortel pada minggu awal (minggu ke – 0) dan setelah krim wortel dipapari oleh lampu UV-A mengalami penurunan, tetapi penurunan tersebut tidak signifikan.

#### 5.2. Saran

Dilakukan pengembangan dari segi formulasi krim agar dapat terlihat apakah ekstrak wortel relatif stabil pada basis krim yang lain.

**DAFTAR ACUAN**

- Abate C., Patel L., Raucher F.J. III, et al. (1990). Redox regulation of fos and dun DNA-binding activity in vitro. *Science*. 249,1157-1161.
- Albina J.E., Reichner J.S. (1998). Role of nitric oxide in mediation of macrophage cytotoxicity and apoptosis. *Cancer Metastasis Rev*. 17. 38-53.
- American Pharmaceutical Association. (2001). *Pharmaceutical Exipient 2001*. Washington : American Pharmaceutical Association.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Pharmaceutical Exipient 2<sup>nd</sup> Edition*. Washington : American Pharmaceutical Association.
- Andarwulan N., Koswara S. (1992). *Kimia Vitamin*. Jakarta:Rajawali Pers, 172-175,180.
- Ansel, Howard C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat* Terj. dari Farida Ibrahim. Jakarta:UI Press, 387-389.
- Araujo V., Arnal C., Boronat M., et al. (1998). Oxidant-anti oxidant imbalance in blood of children with juvenile rheumatoid arthritis. *Bio Factor*,8, 155-159.
- Bauman, L.(2002).Antioxidants.Weisberg E. ed. *Cosmetic Dermatology Principles and Practice*. New York:Mc Graw Hill,105-116.
- Budiman, Muhammad Haqqi. (2008). Uji Stabilitas dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim yang Mengandung Serbuk Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Skripsi Program Sarjana Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia*. Depok: Departemen Farmasi.

- Cahyono, Bambang. 2002. *Wortel, Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Cvetkovic, Dragan & Dejan Markovic. (2008). UV-effects on antioxidant activity of selected carotenoids in the presence of letichin estimated by DPPH test. *Journal of the Serbian Chem, cal Societ*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi ketiga*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi keempat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djajadisastra, J. (1988). *Stability Testing of Cosmetic Product*. Personal Care Ingredients Asia Conference, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. (2004). *Cosmetic Stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar Setengah Hari HIKI.
- Djuanda, Adhi.(2001). *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin edisi ke-3*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 4.
- Dreher F., Thiele J.(2005). Antioxidants. In: Baran R, Maibach Hied, eds. *Textbook of cosmetic dermatology 3<sup>rd</sup>*. London: Taylor and Francis, 155-163.
- Droge W. (2002). Free radicals in the physiological control of cell function. *Physiol Rev*, 82, 47-95.
- Eckmann, B., et al. (2000). *Prediction of Emulsion Properties from Binder/Emulsifier Characteristic*. Eurasphalt & Eurobitume Congress. Barcelona.
- Evelyn, Pearce. (2002). *Anatomi Fisiologi Manusia*. Jakarta: Erlangga.
- Harmita. (2006). *Buku Ajar Analisis Fisikokimia*. Depok : Departemen Farmasi FMIPA UI, 205-211.

- Humana Press. (2006). *Natural Product Isolation second edition*. New Jersey : Humana Press, 179.
- Inoue M. (2001). Protective mechanisms against reactive oxygen species. *In: Arias IM The liver biology and pathobiology Lippincott Williams and Wilkins 4<sup>th</sup>-ed. Philadelphia*, 281-290.
- Kumalaningsih.(2007).*Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Manian R., Anusuya N., Siddhuraju P., Manian S. (2008). The Antioxidant Activity and Free Radical Scavenging Potential of Two Different Solvent Extracts of *Camelia sinensis* (L.) O. Kuntz, *Ficus bengalensis* L. and *Ficus racemosa* L. *Food Chemistry*, 1000-1007.
- Martin A., Swarbick J., Cammarata A. (1983). *Farmasi Fisik Jilid II edisi ketiga* Terj. dari Physical Pharmacy oleh Joshita. Jakarta: UI Press, 1154.
- Martin, A., James S., Arthur C. (1983). *Dasar-dasar Kimia Fisik Dalam Ilmu Farmasetik* Terj. dari Physical Pharmacy oleh Joshita. Jakarta : UI Press, 1077-1096.
- Moore, Wilkinson. (1982). *Harry's Cosmeticology Seventh Edition*. London:George Godwin.
- Mun'im, A., Azizahwati, & Trastiana. (2008). Aktivitas antioksidan cendawan suku Pleurotaceae dan Polyporaceae dari hutan UI. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (1), 36-41.
- Mun'im, Abdul., Negishi Odan Ozawa T. (2003). Antioxidative Compounds from *Crotalaria sessiliflora*. *Biosciences Technology and Biochemistry*.
- Proctor PH, Reynold ES. (1984). Free radicals and disease in man. *Physiol Chem Phys Med*, 16, 175-195.

Siagian, Albiner. *Bahan Tambahan Makanan*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.

Sofia, D. (2003). *Antioksidan dan Radikal Bebas*. 2 Juli 2010. <http://www.chem-istry/?sect=artikel&ext=81>.

Ting Sun, Phillip W., Simon and Sherry A. Tanumihardjo. (2009). Antioxidant Phytochemicals and Antioxidant Capacity of Biofortified Carrots (*Daucus carota* L.) of Various Colours. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 57 (10), 4142-4147.

Tranggono, R.I.S., F. Latifah & J. Djajadisastra. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 6-8, 11-13.

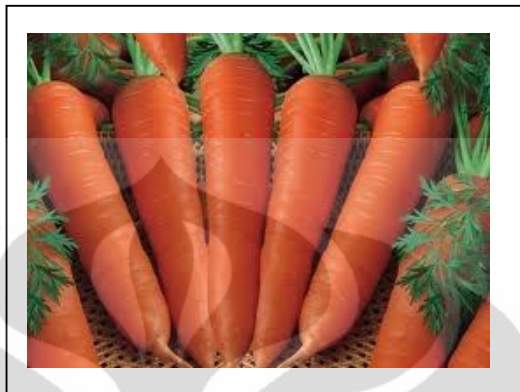
Wade, A.& Weller P.J.(1994).*Handbook of Pharmaceutical Excipients second edition*.London: The Pharmaceutical Press.

Walters, A. Kenneth. Michael S. Robert. (2008). Dermatologic, Cosmeceutic, and Cosmetic Development. *Informa Healthcare, New York* , 419, 425, 432.

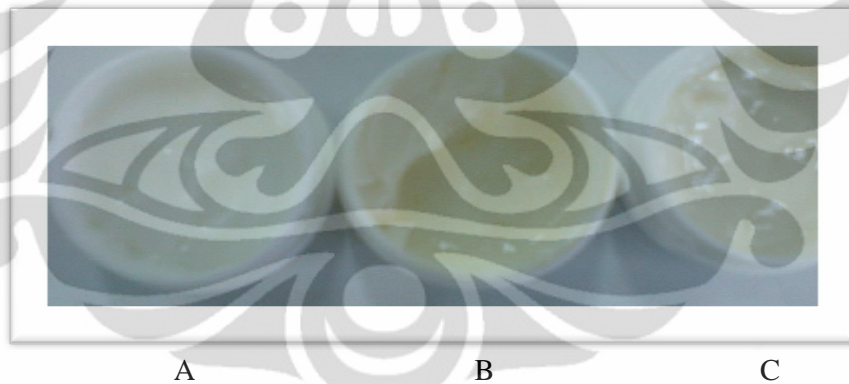
Wasitaatmadja, S.M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta:UI Press,3-9,111-113.

Wilkinson, J.B. & R.J. Moore.(1982). *Harry's Cosmeticologi 7<sup>th</sup> edition*. London:Geroge Godwin,3-16,224-226,632-633,641,707-726,729-755.





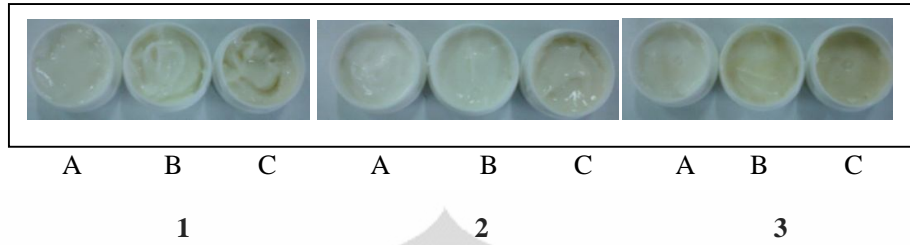
Gambar 4.1 Umbi wortel (*Daucus carota* L.)



Gambar 4.2 Krim wortel pada minggu ke-0

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %





Gambar 4.3 Krim wortel pada minggu ke – 2

A = 0,5%, B = 1 %, C = 2 %

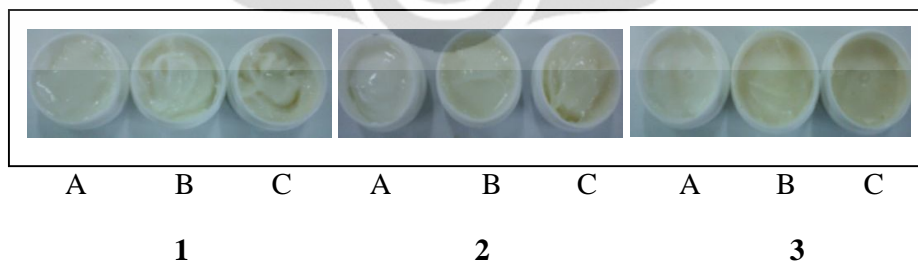
1. Suhu Rendah
2. Suhu Kamar
3. Suhu Tinggi



Gambar 4.4 Krim wortel pada minggu ke – 4

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %

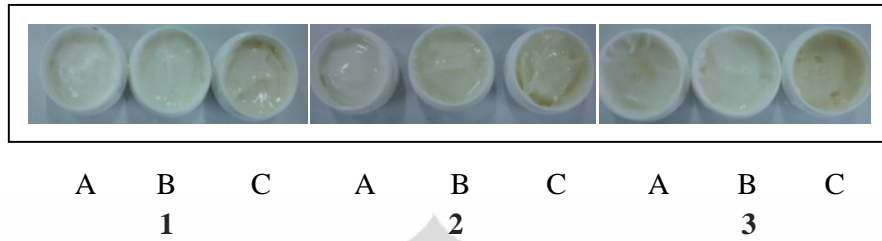
1. Suhu Rendah
2. Suhu Kamar
3. Suhu Tinggi



Gambar 4.5 Krim wortel pada minggu ke – 6

A = 0,5%, B = 1 %, C = 2 %

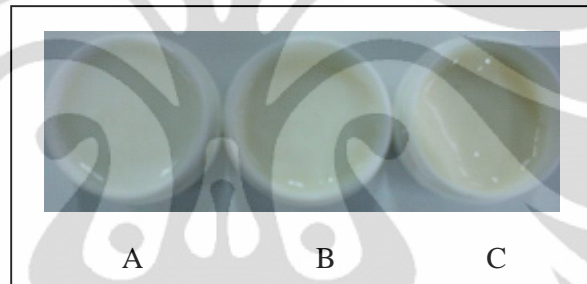
1. Suhu Rendah
2. Suhu Kamar
3. Suhu Tinggi



Gambar 4.6 Krim wortel pada minggu ke – 8

A =0,5%, B = 1 %, C = 2 %

1. Suhu Rendah
2. Suhu Kamar
3. Suhu Tinggi



Gambar.4.7 Krim wortel setelah uji *cycling Test*

A=0,5 %, B=1 %, C= 2 %

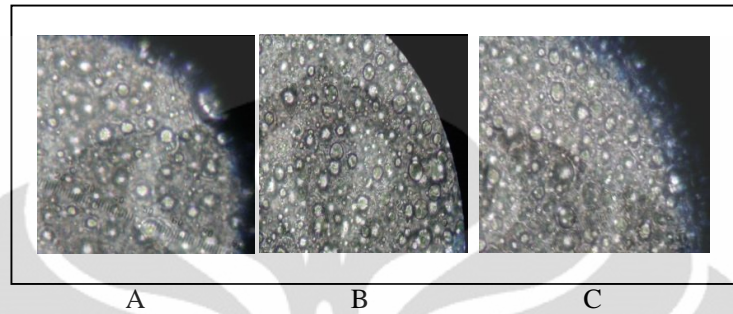


Gambar 4.8 Uji mekanik (sentrifugasi)

A=0,5 %, B=1 %, C=2 %

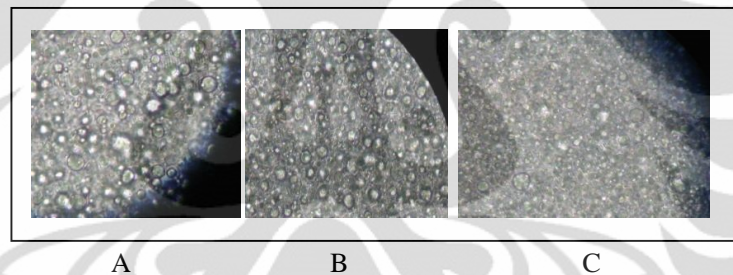
Diameter globul diamati menggunakan Mikroskop Optik dengan perbesaran 400 kali.

Suhu Rendah ( $4^{\circ}\text{C}$ ), suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ )



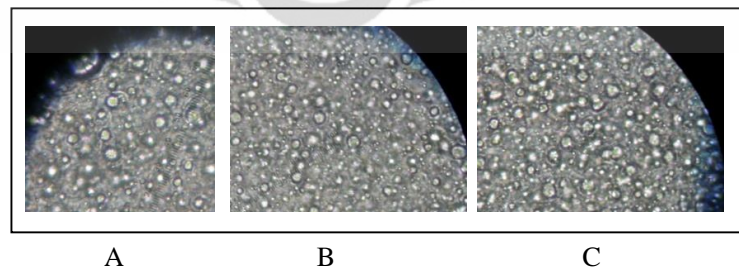
Gambar 4.9. Diameter globul krim wortel minggu ke – 0

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



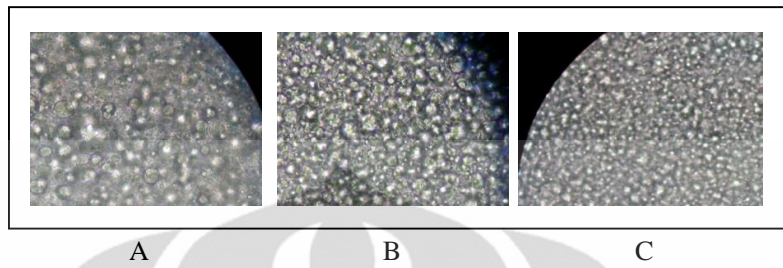
Gambar 4.10 Diameter globul krim wortel minggu ke–2 suhu rendah

A = 0,5 %, B = 1,5 % , C = 2 %



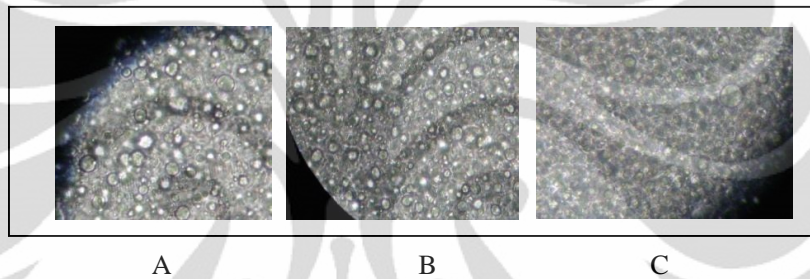
Gambar.4.11 Diameter globul krim wortel minggu ke – 2 suhu kamar

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



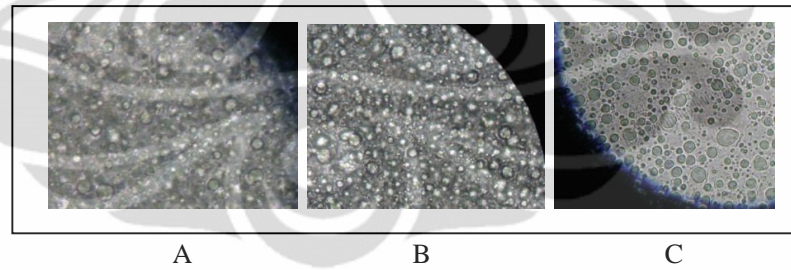
Gambar 4.12 Diameter globul krim wortel minggu ke – 2 suhu tinggi

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



Gambar 4.13 Diameter globul krim wortel minggu ke – 4 suhu rendah

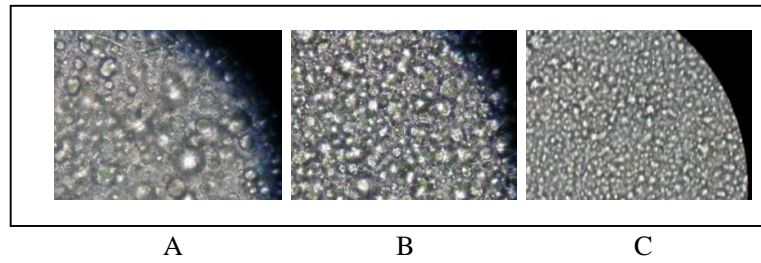
A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



Gambar 4.14 Diameter globul krim wortel minggu ke – 4 suhu kamar

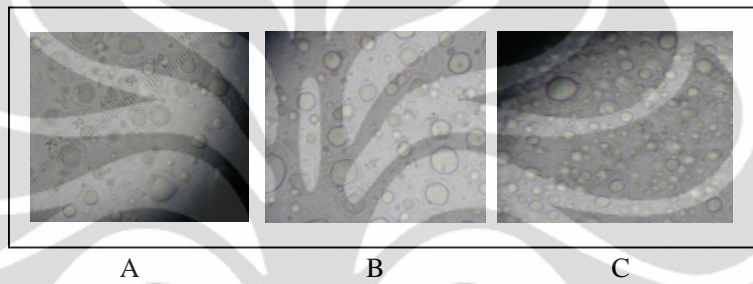
A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %





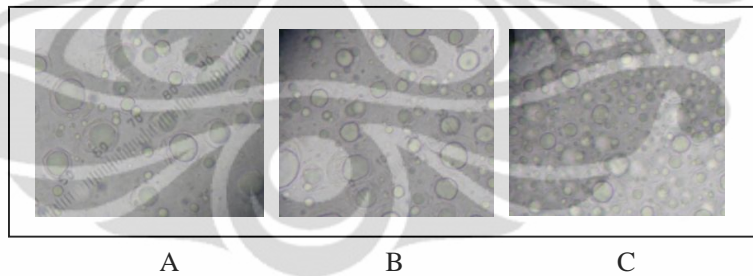
Gambar 4.15 Diameter globul krim wortel minggu ke – 4 suhu tinggi

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



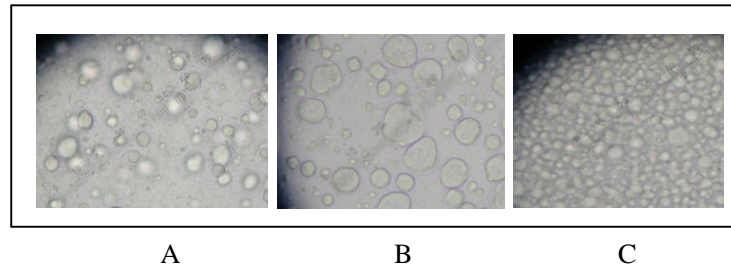
Gambar 4.16 Diameter globul krim wortel minggu ke – 6 suhu rendah

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



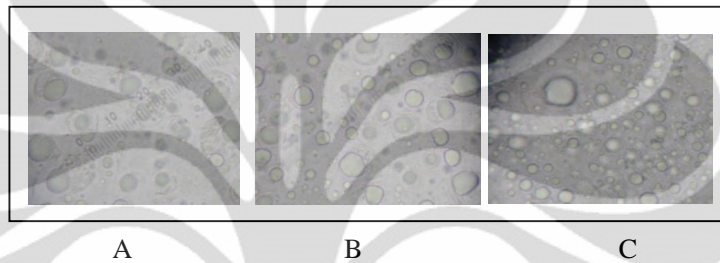
Gambar 4.17 Diameter globul krim wortel minggu ke – 6 suhu kamar

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



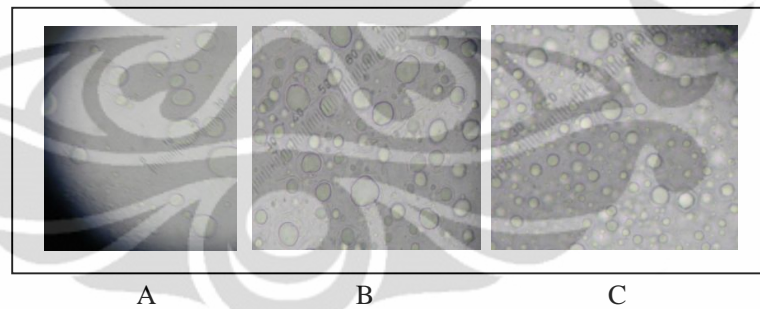
Gambar 4.18 Diameter globul krim wortel minggu ke – 6 suhu tinggi

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



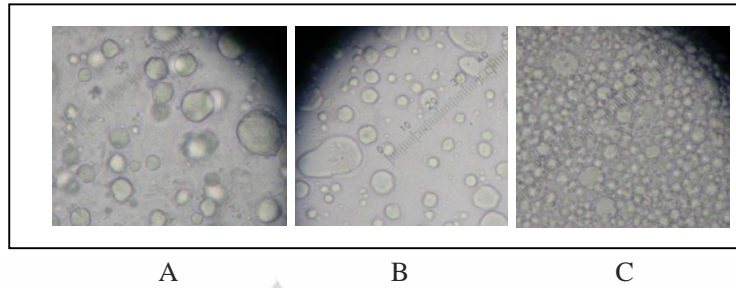
Gambar 4.19 Diameter globul krim wortel minggu ke – 8 suhu rendah

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



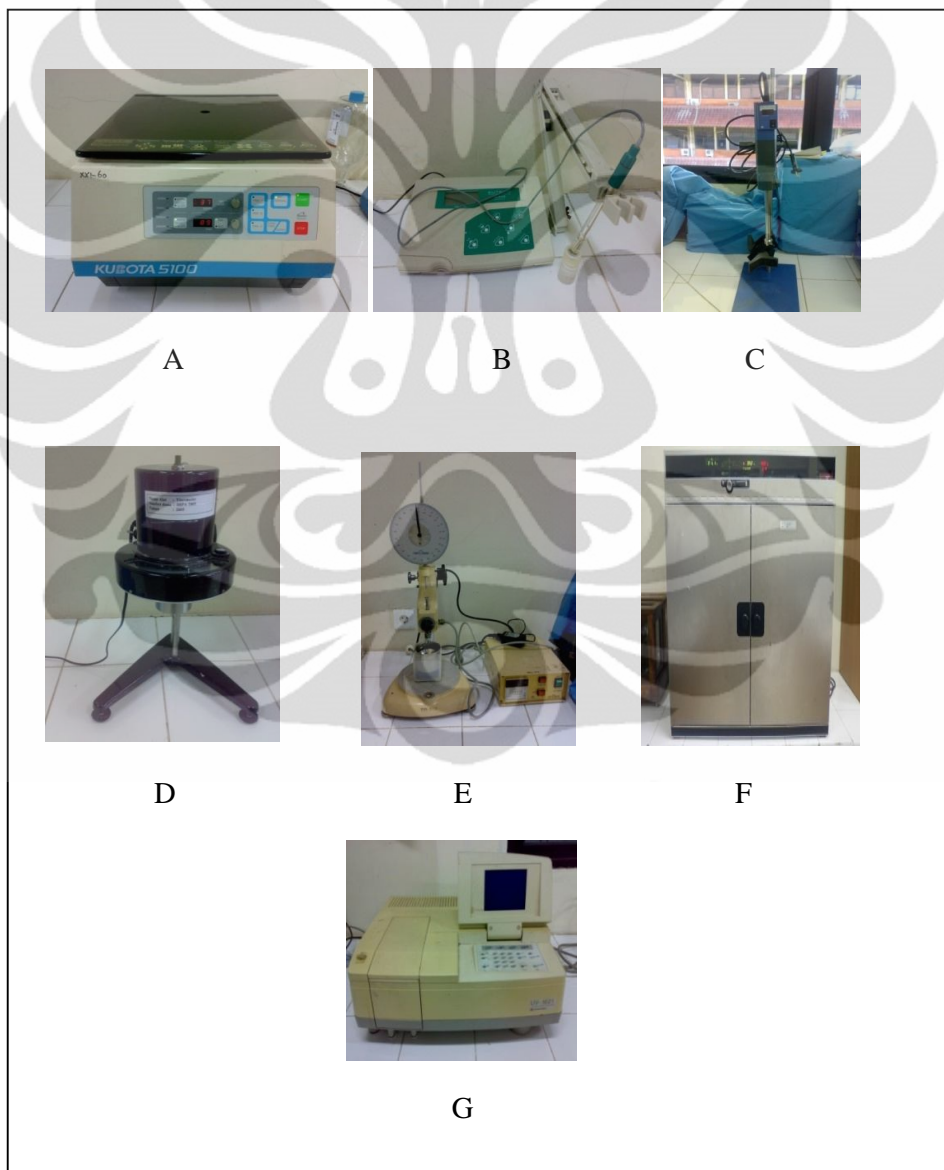
Gambar 4.20 Diameter globul krim wortel minggu ke – 8 suhu kamar

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



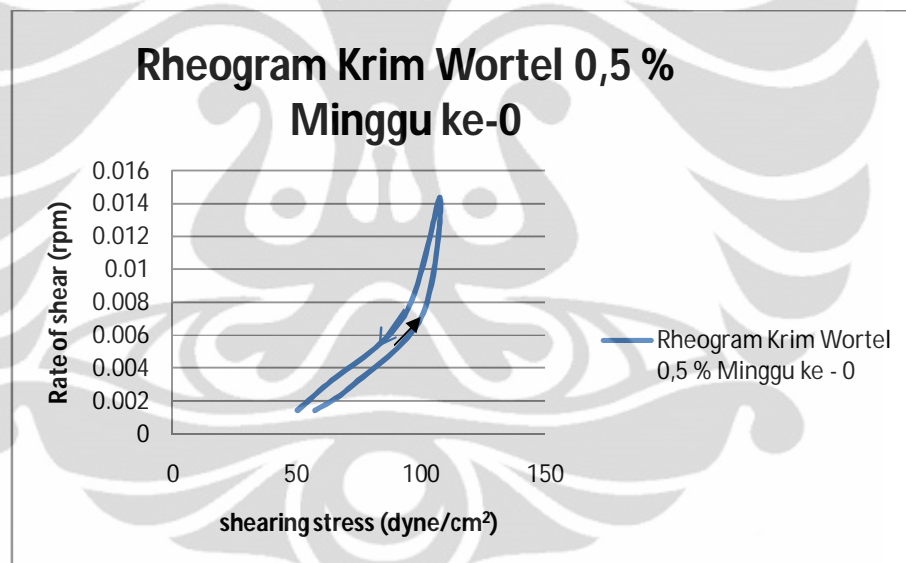
Gambar 4.21 Diameter globul krim wortel minggu ke – 8 suhu tinggi

A = 0,5 %, B = 1 %, C = 2 %



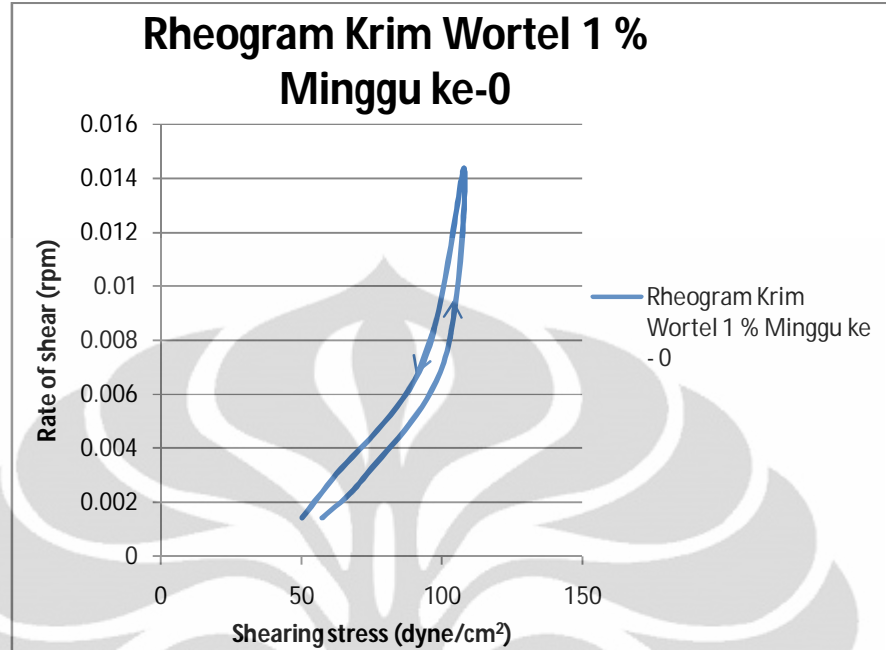
Gambar 4.22 Alat – alat yang dipakai selama penelitian

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| A. Sentrifugator | E. Penetrometer              |
| B. pH Meter      | F. Oven                      |
| C. Homogenizer   | G. Spektrofotometer UV - Vis |
| D. Viskometer    |                              |

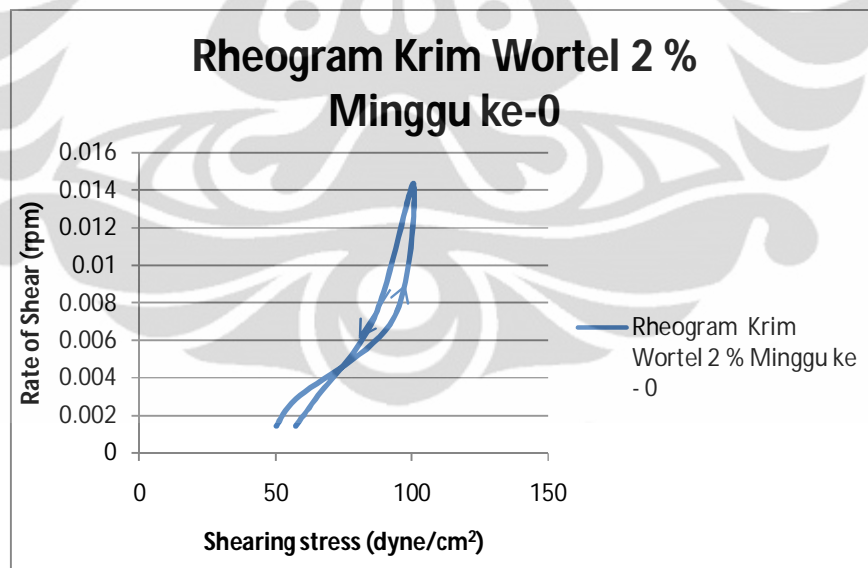


Gambar 4.23 Rheogram krim wortel 0,5 % minggu ke-0

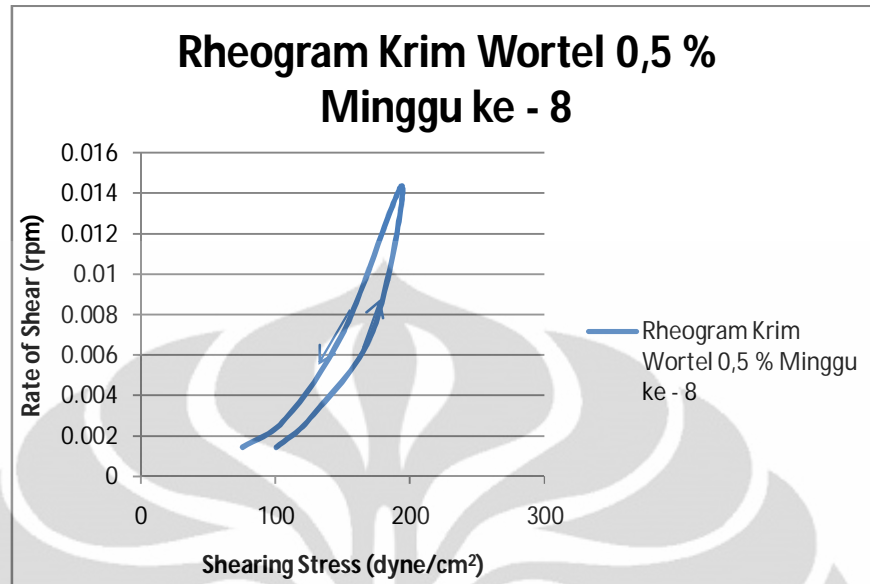




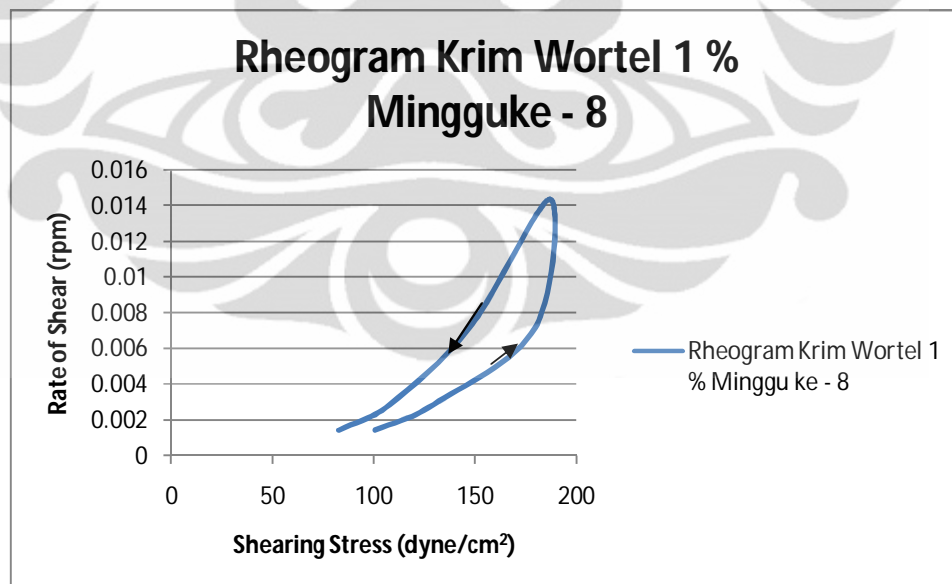
Gambar 4.24 Rheogram krim wortel 1 % minggu ke-0



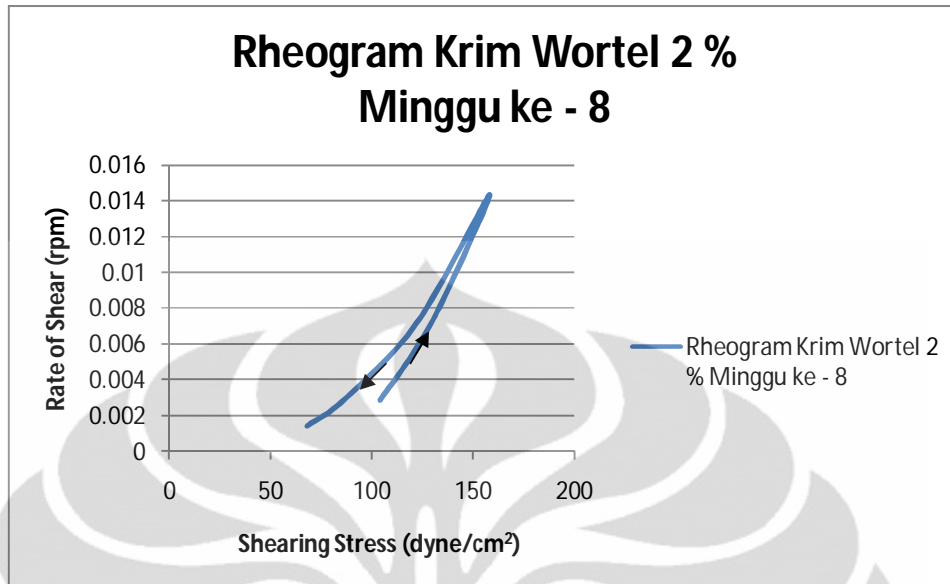
Gambar 4.25 Rheogram krim wortel 2 % minggu ke - 0



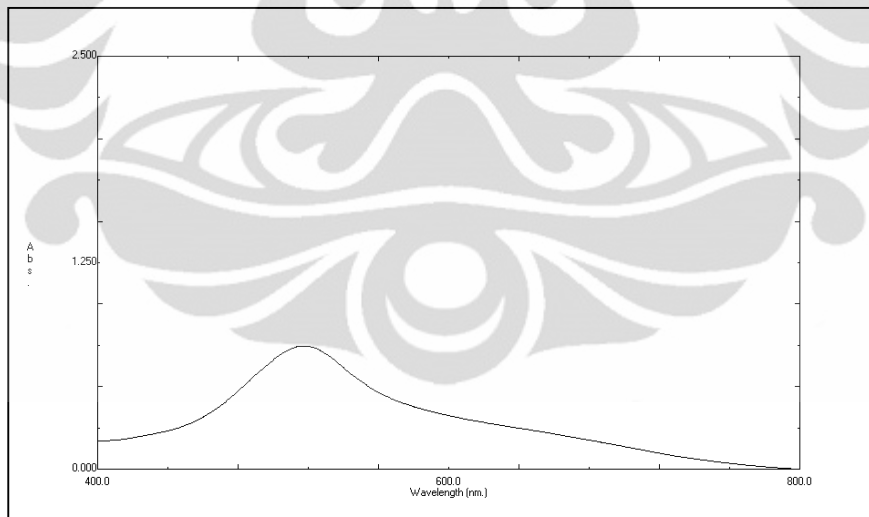
Gambar 4.26 Rheogram krim wortel 0,5 % minggu ke-8



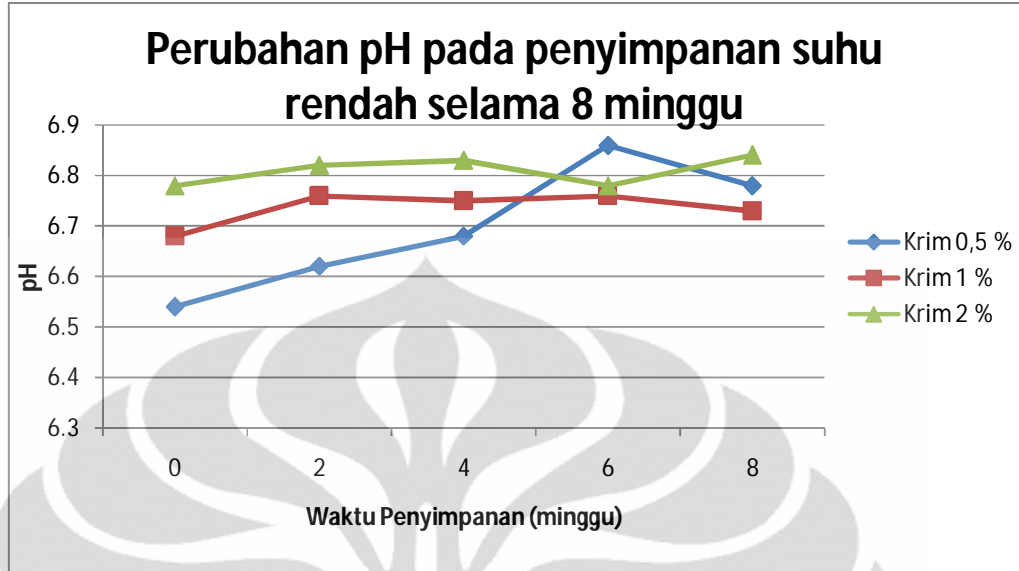
Gambar 4.27 Rheogram krim wortel 1 % minggu ke - 8



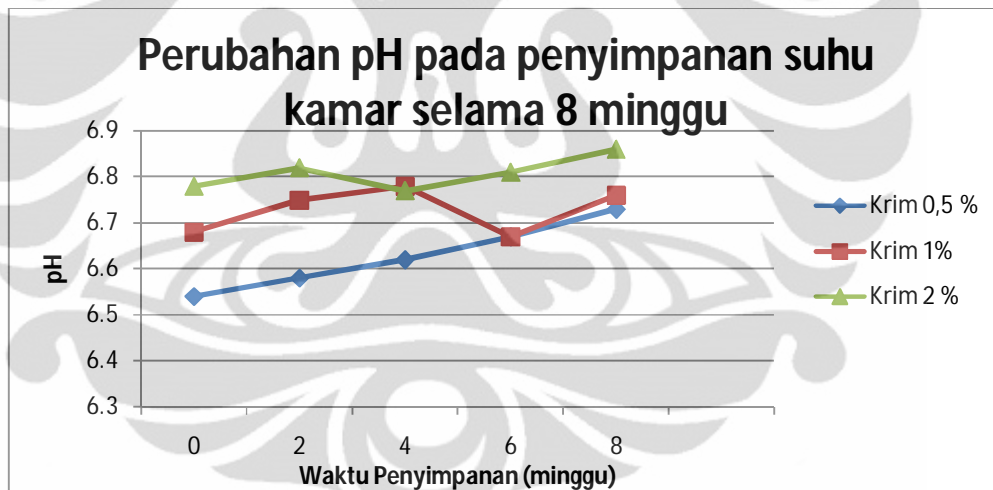
Gambar 4.28. Rheogram krim wortel 2 % minggu ke – 8



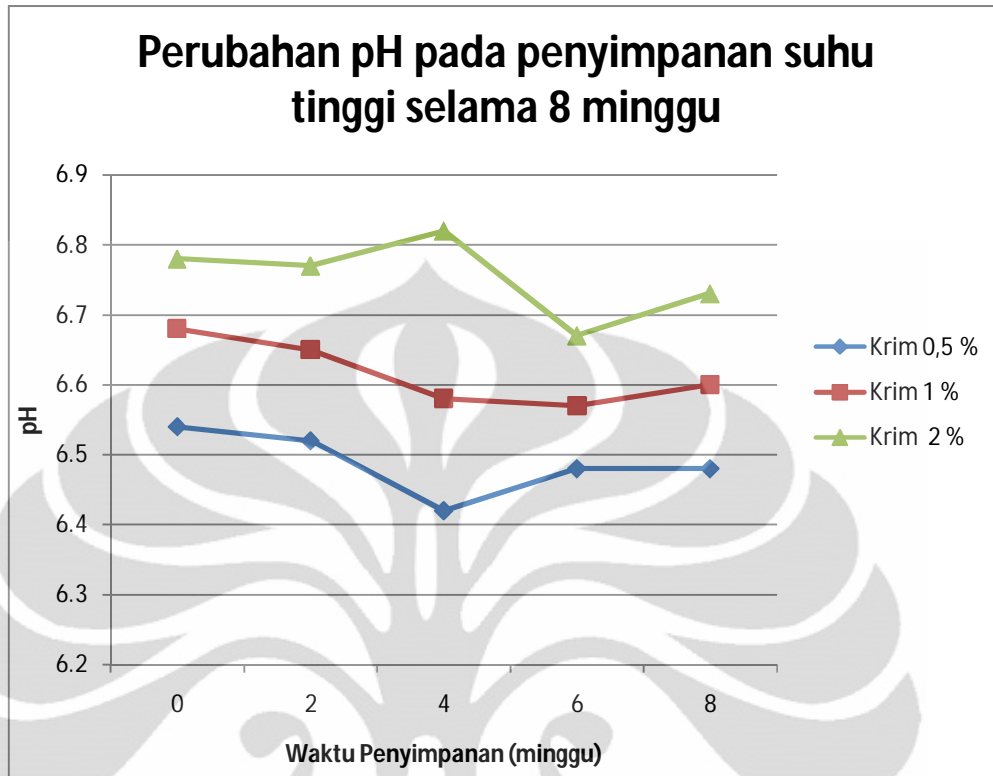
Gambar 4.29 Kurva serapan DPPH pada panjang gelombang 517 nm



Gambar 4.30 Grafik perubahan pH pada penyimpanan suhu rendah selama 8 minggu



Gambar 4.31 Grafik perubahan pH pada penyimpanan suhu kamar selama 8 minggu



Gambar 4.32 Grafik perubahan pH pada penyimpanan suhu tinggi selama 8 minggu



Tabel 4.1 Pengamatan organoleptis krim wortel pada penyimpanan suhu rendah (4<sup>0</sup>C)

Krim	Minggu	Pengamatan		
		Warna	Bau	Homogenitas
0,50%	ke-2	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
1%	ke-2	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
2%	ke-2	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen

Tabel 4.2 Pengamatan organoleptis krim wortel pada penyimpanan suhu kamar

Krim	Minggu	Pengamatan		
		Warna	Bau	Homogenitas
0,50%	ke-2	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
1%	ke-2	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
2%	ke-2	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen



Tabel 4.3 Pengamatan organoleptis krim wortel pada penyimpanan suhu tinggi  
(40±2<sup>0</sup>C)

Krim	Minggu	Pengamatan		
		Warna	Bau	Homogenitas
0,50%	ke-2	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih	Tidak terjadi perubahan	Homogen
1%	ke-2	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +	Tidak terjadi perubahan	Homogen
2%	ke-2	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-4	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-6	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen
	ke-8	Putih Kuning +++	Tidak terjadi perubahan	Homogen

Tabel 4.4 Hasil uji *cycling test*

Krim	Pengamatan		
	Awal	Siklus ke – 6	
	Warna	Warna	Pemisahan fase
0,50%	Putih	Putih	Tidak Terjadi Pemisahan
1%	Putih Kuning +	Putih Kuning + Putih Kuning	Tidak Terjadi Pemisahan
2%	Putih Kuning +++	+++	Tidak Terjadi Pemisahan

Tabel 4.5 Hasil uji mekanik (Sentrifugasi)

Krim	Awal	Akhir
0,50%	Tidak terjadi pemisahan	Tidak terjadi pemisahan
1%	Tidak terjadi pemisahan	Tidak terjadi pemisahan
2%	Tidak terjadi pemisahan	Tidak terjadi pemisahan

Tabel 4.6 Hasil pengukuran konsistensi krim wortel

Krim	Nilai Konsistensi (1/10 mm)	
	Minggu ke - 0	Minggu ke - 8
0,50%	455	355
1%	410	328
2%	420	373

Tabel 4.7 Perbandingan nilai aktivitas antioksidan krim wortel

Krim	Konsentrasi Sampel ( $\mu\text{g/ml}$ )	Aktivitas Antioksidan	
		Minggu ke - 0	Setelah disinari UV-A
0,50%	100	3,60%	2,30%
	1000	5,80%	3,70%
	10000	21,43%	18,71%
1%	100	5,80%	4,85%
	1000	6,80%	5,76%
	10000	28,93%	26,17%
2%	100	10,93%	9,88%
	1000	12,80%	12,69%
	10000	35,80%	35,06%

Tabel 4.8 Viskositas krim wortel minggu ke – 0

Konsentrasi Krim ( % )	Spindel	Kecepatan	Dial Reading (dr)	Faktor Koreksi (FK)	Viskositas $\eta = dr \times FK$ (cps)	Shearing Stress $F/A = dr \times 7,187$ (dyne/cm <sup>2</sup> )	Rate of Shear $dv/dr = F/A \times 1/\eta$
0,50	6	2	8	5000	40000	57,496	0,0014374
		4	9,5	2500	23750	68,276	0,002874
		10	11	1000	11000	79,057	0,007187
		20	14	500	7000	100,618	0,014374
		10	10	1000	10000	71,87	0,007187
		4	8	2500	20000	57,496	0,0028748
		2	7	5000	35000	50,309	0,0014374
1	6	2	8	5000	40000	57,496	0,0014374
		4	10	2500	25000	71,87	0,002874
		10	14	1000	14000	100,618	0,007187
		20	15	500	7500	107,805	0,014374
		10	13	1000	13000	93,431	0,007187
		4	8,5	2500	21250	61,0895	0,0028748
		2	7	5000	35000	50,309	0,0014374
2	6	2	8	5000	40000	57,496	0,0014374
		4	9	2500	22500	64,683	0,002874
		10	12	1000	12000	86,244	0,007187
		20	14	500	7000	100,618	0,014374
		10	13	1000	13000	93,431	0,007187
		4	8	2500	20000	57,496	0,0028748
		2	7	5000	35000	50,309	0,0014374

Tabel 4.9 Viskositas krim wortel minggu ke – 8

Konsentrasi Krim ( % )	Spindel	Kecepatan	Dial Reading (dr)	Faktor Koreksi (FK)	Viskositas $\eta = dr \times FK$ (cps)	Shearing Stress $F/A = dr \times 7,187$ (dyne/cm <sup>2</sup> )	Rate of Shear $dv/dr = F/A \times 1/\eta$
0,50	6	2	14	5000	70000	100,618	0,0014374
		4	17,5	2500	43750	125,7725	0,002874
		10	24	1000	24000	172,488	0,007187
		20	27	500	13500	194,049	0,014374
		10	21	1000	21000	150,927	0,007187
		4	15	2500	37500	107,805	0,0028748
		2	10,5	5000	52500	75,4635	0,0014374
1	6	2	14	5000	70000	100,618	0,0014374
		4	18	2500	45000	129,365	0,002874
		10	25	1000	25000	179,675	0,007187
		20	26	500	13000	186,862	0,014374
		10	20,5	1000	20500	147,3335	0,007187
		4	15	2500	37500	107,805	0,0028748
		2	11,5	5000	57500	82,6505	0,0014374
2	6	2	11	5000	55000	79,057	0,0014374
		4	14,5	2500	36250	104,2115	0,002874
		10	18	1000	18000	129,366	0,007187
		20	22	500	11000	158,114	0,014374
		10	17	1000	17000	122,179	0,007187
		4	12	2500	30000	86,244	0,0028748
		2	9,5	5000	47500	68,2765	0,0014374

Tabel 4.10 Nilai pH krim wortel selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Suhu	Minggu ke - 0	Minggu ke - 2	Minggu ke - 4	Minggu ke - 6	Minggu ke - 8
		pH	pH	pH	pH	pH
0,5 %	Rendah	6,54	6,62	6,68	6,86	6,78
	Kamar	6,54	6,58	6,62	6,67	6,73
	Tinggi	6,54	6,52	6,42	6,48	6,48
1%	Rendah	6,68	6,76	6,75	6,76	6,73
	Kamar	6,68	6,75	6,78	6,67	6,76
	Tinggi	6,68	6,65	6,58	6,57	6,60
2%	Rendah	6,78	6,82	6,83	6,78	6,84
	Kamar	6,78	6,82	6,77	6,81	6,86
	Tinggi	6,78	6,77	6,82	6,67	6,73

Tabel 4.11 Diameter globul krim wortel selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Suhu	Minggu ke - 0	Minggu ke - 2	Minggu ke - 4	Minggu ke - 6	Minggu ke - 8
		d ( $\mu\text{m}$ )	d ( $\mu\text{m}$ )	d ( $\mu\text{m}$ )	d ( $\mu\text{m}$ )	d ( $\mu\text{m}$ )
0,5 %	Rendah		1.508	1.324	1.391	1.921
	Kamar	1.207	1.088	0,809	1.956	1.472
	Tinggi		1.935	1.613	1.846	1.660
1%	Rendah		1.528	1.058	1.573	2.004
	Kamar	1.446	1.429	0,838	1.859	1.784
	Tinggi		1.492	1.182	2.180	1.397
2%	Rendah		1.083	1.025	1.159	1.369
	Kamar	2.170	1.530	1.389	1.106	1.259
	Tinggi		0,826	0,967	0,925	1.167

Tabel 4.12 Hasil uji aktivitas antioksidan krim wortel minggu ke – 0

Konsentrasi Krim (%)	Konsentrasi Sampel (µg/ml)	Serapan		Inhibisi (%)		Persamaan Regresi dan Nilai IC <sub>50</sub>	
		DPPH	UJI		1		2
			1	2			
0,50	100		0,3925	0,3911	3,60	3,95	$y = 3,709 + 0,00177x$ $r = 0,9995$ $IC_{50} = 26.153,107 \text{ ppm}$
	1000	0,4072	0,3835	0,3833	5,80	5,85	
	10000		0,3199	0,3185	21,43	21,78	
1	100		0,3242	0,3239	5,80	5,87	$y = 5,015 + 0,00238x$ $r = 0,99903$ $IC_{50} = 18.901,261 \text{ ppm}$
	1000	0,3442	0,3208	0,321	6,80	6,73	
	10000		0,2446	0,2443	28,93	29,02	
2	100		0,6644	0,6629	10,93	11,14	$y = 10,48 + 0,002529x$ $r = 0,99989$ $IC_{50} = 15.626,73 \text{ ppm}$
	1000	0,746	0,6505	0,6512	12,80	12,70	
	10000		0,4789	0,4797	35,80	35,69	



Tabel 4.13 Hasil uji aktivitas antioksidan krim blanko negatif dan positif

Krim	Konsentrasi Sampel (µg/ml)	Serapan DPPH	Serapan UJI		Inhibisi (%)		Persamaan Regresi dan Nilai IC <sub>50</sub>
			1	2	1	2	
Blanko Negatif	5000		0,3715	0,3714	1,79	1,82	y = -0,356 + 0,0004249x r = 0,999 IC <sub>50</sub> = 118.512,59 ppm
	25000	0,3783	0,3395	0,3392	10,23	10,33	
	50000		0,2991	0,2993	20,91	20,88	
Blanko Positif ( Vit. C 1 %)	1		0,3556	0,3552	6 %	6,09	y = 5,895 + 0,179x r = 0,999 IC <sub>50</sub> = 246,396 ppm
	10	0,3783	0,3489	0,3492	7,77	7,69	
	100		0,2881	0,2882	23,82	23,81	

Tabel 4.14 Hasil uji aktivitas antioksidan krim wortel setelah disinari lampu UV –A

Konsentrasi Krim (%)	Konsentrasi Sampel (µg/ml)	Serapan				Inhibisi (%)		Persamaan Regresi dan Nilai IC <sub>50</sub>
		DPPH	UJI		1	2		
			1	2				
0,50	100	0,4291	0,419	0,418	2,30	2,58	y = 2,088+ 0,00166x r = 0,999 IC <sub>50</sub> = 28.862,651 ppm	
	1000		0,413	0,408	3,70	4,85		
	10000		0,348	0,347	18,71	19,13		
1	100	0,4291	0,408	0,408	4,85	4,85	y = 4,12+ 0,00219x r = 0,999 IC <sub>50</sub> = 20.949,772 ppm	
	1000		0,404	0,401	5,76	6,54		
	10000		0,3168	0,3157	26,17	26,42		
2	100	0,4291	0,3867	0,3878	9,88	9,62	y = 9,886+ 0,00251x r = 0,9998 IC <sub>50</sub> = 15.981,673 ppm	
	1000		0,3746	0,3646	12,69	15,03		
	10000		0,2786	0,2788	35,06	35,02		



## Lampiran 4.1. Perhitungan basis krim wortel

Perhitungan Basis untuk masing – masing formulasi krim wortel :

1. Krim Wortel 0,5 %
  - Basis Krim : 99,28 %
  - Ekstrak Wortel : 0,5 %
  - Metil Paraben : 0,18 %
  - Propil Paraben : 0,02 %
  - Na-metabisulfit : 0,02 %
2. Krim Wortel 1 %
  - Basis Krim : 98,78 %
  - Ekstrak Wortel : 1 %
  - Metil Paraben : 0,18 %
  - Propil Paraben : 0,02 %
  - Na-metabisulfit : 0,02 %
3. Krim Wortel 2 %
  - Basis Krim : 97,78 %
  - Ekstrak Wortel : 2 %
  - Metil Paraben : 0,18 %
  - Propil Paraben : 0,02 %
  - Na-metabisulfit : 0,02 %

Lampiran 4.2 Perhitungan diameter globul krim wortel dalam kondisi penyimpanan suhu rendah ( $4^{\circ}\text{C}$ ), suhu kamar, dan suhu tinggi ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama 8 minggu

Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke - 0

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,7549-0,9216	0,8383	120	100,596
2	0,9217-1,0884	1,0050	34	34,17
3	1,0885-1,2552	1,1719	55	64,454
4	1,2553-1,4220	1,3387	32	42,838
5	1,4221-1,5888	1,5055	-	-
6	1,5889-1,7556	1,6723	-	-
7	1,7557-1,9224	1,8391	13	23,9083
8	1,9225-2,0892	2,0059	22	44,129
9	2,0893-2,2560	2,1726	24	52,142
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	362,237

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\Sigma nd}{\Sigma n} = \frac{362,237}{300}$$

$$\Sigma n = 300$$

$$= 1,207 \mu\text{m}$$

Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke - 0

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,5007-0,8290	0,6648	78	51,854
2	0,8291-1,1574	0,9933	114	113,236
3	1,1575-1,4858	1,3216	-	-
4	1,4859-1,8142	1,6500	35	57,75
5	1,8143-2,1426	1,9785	-	-
6	2,1427-2,4710	2,3068	12	27,682
7	2,4711-2,7994	2,6353	20	52,706
8	2,7995-3,1278	2,9637	13	38,528
9	3,1279-3,4562	3,2920	28	92,176
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	433,932

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\Sigma nd}{\Sigma n} = \frac{433,932}{300}$$

$$\Sigma n = 300$$

$$= 1,446 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 0

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,5007-0,8168	0,6588	12	7,9056
2	0,8169-1,1330	0,9749	24	23,398
3	1,1331-1,4492	1,2912	-	-
4	1,4493-1,7654	1,6074	-	-
5	1,7655-2,0816	1,9235	88	169,268
6	2,0817-2,3978	2,2398	96	215,021
7	2,3979-2,7140	2,5559	20	51,119
8	2,7141-3,0302	2,8721	22	63,187
9	3,0303-3,3464	3,1884	38	121,157
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	651,055

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,170 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke - 2 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,5007-0,8159	0,6583	80	52,664
2	0,8160-1,1312	0,9736	102	99,307
3	1,1313-1,4465	1,2889	-	-
4	1,4466-1,7618	1,6042	32	51,334
5	1,7619-2,0771	1,9195	-	-
6	2,0772-2,3924	2,2348	12	26,818
7	2,3925-2,7077	2,5501	-	-
8	2,7078-3,0230	2,8654	42	120,347
9	3,0231-3,3383	3,1807	32	101,782
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	452,2524

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{452,2524}{300}$$

$$= 1,508 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 2 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2562-0,5473	0,4018	34	13,659
2	0,5474-0,8385	0,6929	78	54,050
3	0,8386-1,1297	0,9842	92	90,542
4	1,1298-1,4209	1,2754	35	44,637
5	1,4210-1,7121	1,5665	37	57,962
6	1,7122-2,0033	1,8578	-	-
7	2,0034-2,2945	2,1489	-	-
8	2,2946-2,5857	-	-	-
9	2,5858-2,8769	2,7314	24	65,552
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	326,402

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{326,402}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,088 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 2 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2875-0,7724	0,5299	34	18,018
2	0,7725-1,2574	1,0149	33	33,493
3	1,2575-1,7424	1,4999	47	70,497
4	1,7425-2,2274	1,9849	86	170,705
5	2,2275-2,7124	2,4699	76	187,716
6	2,7125-3,1974	2,9549	-	-
7	3,1975-3,6824	3,4399	-	-
8	3,6825-4,1674	3,9249	12	47,099
9	4,1675-4,6524	4,4100	12	52,920
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	580,448

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{580,448}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,9348 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 2 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2508-0,5431	0,3969	80	31,752
2	0,5432-0,8355	0,6893	32	22,058
3	0,8356-1,1279	0,9818	24	23,563
4	1,1280-1,4203	1,2741	-	-
5	1,4204-1,7127	1,5665	22	34,463
6	1,7128-2,0051	1,8589	-	-
7	2,0052-2,2975	2,1514	18	38,725
8	2,2976-2,5899	2,4438	108	263,930
9	2,5900-2,8823	2,7362	16	43,779
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	458,270

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 \cdot 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{458,270}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,5276 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke - 2 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5006	0,3764	33	12,421
2	0,5007-0,7491	0,6249	-	-
3	0,7492-0,9976	0,8734	-	-
4	0,9977-1,2461	1,219	92	112,148
5	1,2462-1,4946	1,3704	88	120,595
6	1,4947-1,7431	1,6189	-	-
7	1,7432-1,9916	1,8674	28	52,287
8	1,9917-2,2401	2,1159	33	69,825
9	2,2402-2,4886	2,3644	26	61,474
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	428,750

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 \cdot 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{428,750}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,4291 \mu\text{m}$$



## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 2 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5577	0,4049	28	11,337
2	0,5578-0,8633	0,7106	22	15,633
3	0,8634-1,1689	1,0162	22	22,356
4	1,1690-1,4745	1,3218	92	121,606
5	1,4746-1,7801	1,6274	86	139,956
6	1,7802-2,0857	1,9329	-	-
7	2,0858-2,3913	2,2385	-	-
8	2,3914-2,6969	2,5442	18	45,796
9	2,6970-3,0025	2,8498	32	91,194
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	447,878

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{447,878}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,4929\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 2 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2508-0,5341	0,3926	72	28,267
2	0,5342-0,8175	0,6758	108	72,986
3	0,8176-1,1009	0,9593	22	21,105
4	1,1010-1,3843	1,2426	32	39,763
5	1,3844-1,6677	1,526	-	-
6	1,6678-1,9511	1,8094	-	-
7	1,9512-2,2345	2,0928	12	25,114
8	2,2346-2,5179	2,3763	20	47,526
9	2,5180-2,8013	2,6597	34	90,429
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	325,191

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{325,191}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,0839\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 2 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2512-0,5122	0,3817	12	4,580
2	0,5123-0,7733	0,6428	-	-
3	0,7734-1,0344	0,9039	34	30,733
4	1,0345-1,2955	1,165	52	60,580
5	1,2956-1,5566	1,4263	112	159,746
6	1,5567-1,8177	1,6872	-	-
7	1,8178-2,0788	1,9483	12	23,379
8	2,0789-2,3399	2,2094	48	106,051
9	2,3400-2,6010	2,4705	30	74,115
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	459,184

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{459,184}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,530\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 2 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5006	0,3764	124	46,674
2	0,5007-0,7491	0,6249	82	51,242
3	0,7492-0,9976	0,8734	24	20,962
4	0,9977-1,2461	1,219	18	21,942
5	1,2462-1,4946	1,3704	16	21,926
6	1,4947-1,7431	1,6189	-	-
7	1,7432-1,9916	1,8674	-	-
8	1,9917-2,2401	2,1159	-	-
9	2,2402-2,4886	2,3644	36	85,118
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	247,864

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{247,864}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 0,826\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 4 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,5660	0,4271	28	11,958
2	0,5661-0,8439	0,7050	30	21,15
3	0,8440-1,1218	0,9829	20	19,658
4	1,1219-1,3997	1,2608	86	108,428
5	1,3998-1,6776	1,5387	108	166,179
6	1,6777-1,9555	1,8166	-	-
7	1,9556-2,2334	2,0945	-	-
8	2,2335-2,5113	2,3724	16	37,958
9	2,5114-2,7892	2,6503	12	31,804
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	397,135

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{397,135}{300}$$

$$= 1,3238\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 4 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5006	0,3764	27	10,163
2	0,5007-0,7491	0,6249	29	18,122
3	0,7492-0,9976	0,8734	98	85,593
4	0,9977-1,2461	1,219	116	141,404
5	1,2462-1,4946	1,3704	-	-
6	1,4947-1,7431	1,6189	8	12,951
7	1,7432-1,9916	1,8674	-	-
8	1,9917-2,2401	2,1159	12	25,391
9	2,2402-2,4886	2,3644	10	23,644
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	317,268

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{317,268}{300}$$

$$= 1,0576\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 4 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5006	0.3764	22	8,281
2	0,5007-0,7491	0.6249	34	21,246
3	0,7492-0,9976	0.8734	88	76,859
4	0,9977-1,2461	1.219	124	151,156
5	1,2462-1,4946	1.3704	20	27,408
6	1,4947-1,7431	1.6189	8	12,951
7	1,7432-1,9916	1.8674	-	-
8	1,9917-2,2401	2.1159	-	-
9	2,2402-2,4886	2.3644	4	9,458
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	307,359

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{307,359}{300}$$

$$= 1,0245 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 4 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2612-0,5190	0.3901	76	29,648
2	0,5191-0,7769	0.648	80	51,840
3	0,7770-1,0348	0.9059	104	94,214
4	1,0349-1,2927	1.1638	18	20,948
5	1,2928-1,5506	1.4217	-	-
6	1,5507-1,8085	1.6796	10	16,796
7	1,8086-2,0664	1.9375	-	-
8	2,0665-2,3243	2.1954	-	-
9	2,3244-2,5822	2.4533	12	29,439
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	242,886

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{242,886}{300}$$

$$= 0,8096 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 4 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2612-0,5190	0.3901	56	21,846
2	0,5191-0,7769	0.648	80	51,840
3	0,7770-1,0348	0.9059	124	112,332
4	1,0349-1,2927	1.1638	18	20,948
5	1,2928-1,5506	1.4217	-	-
6	1,5507-1,8085	1.6796	10	16,796
7	1,8086-2,0664	1.9375	-	-
8	2,0665-2,3243	2.1954	7	15,368
9	2,3244-2,5822	2.4533	5	12,267
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	251,397

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{251,397}{300}$$

$$= 0,8379\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 4 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2612-0,5190	0.3901	44	17,164
2	0,5191-0,7769	0.648	32	20,736
3	0,7770-1,0348	0.9059	-	-
4	1,0349-1,2927	1.1638	-	-
5	1,2928-1,5506	1.4217	114	162,074
6	1,5507-1,8085	1.6796	36	60,466
7	1,8086-2,0664	1.9375	38	73,625
8	2,0665-2,3243	2.1954	22	48,298
9	2,3244-2,5822	2.4533	14	34,346
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	416,709

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{416,709}{300}$$

$$= 1,3890\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke - 4 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2508-0,5341	0.3926	32	12,563
2	0,5342-0,8175	0.6758	38	25,680
3	0,8176-1,1009	0.9593	22	21,105
4	1,1010-1,3843	1.2426	-	-
5	1,3844-1,6677	1.526	-	-
6	1,6678-1,9511	1.8094	118	213,509
7	1,9512-2,2345	2.0928	32	66,969
8	2,2346-2,5179	2.3763	36	85,547
9	2,5180-2,8013	2.6597	22	58,513
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	483,886

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{483,886}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,6129\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke - 4 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2508-0,5341	0.3926	54	21,200
2	0,5342-0,8175	0.6758	43	29,059
3	0,8176-1,1009	0.9593	32	30,698
4	1,1010-1,3843	1.2426	28	34,793
5	1,3844-1,6677	1.526	122	186,172
6	1,6678-1,9511	1.8094	-	-
7	1,9512-2,2345	2.0928	-	-
8	2,2346-2,5179	2.3763	11	26,139
9	2,5180-2,8013	2.6597	10	26,597
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	354,658

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{354,658}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,1822\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke-4 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5006	0.3764	64	24,089
2	0,5007-0,7491	0.6249	46	28,745
3	0,7492-0,9976	0.8734	30	26,202
4	0,9977-1,2461	1.219	142	173,098
5	1,2462-1,4946	13.704	-	-
6	1,4947-1,7431	16.189	6	9,713
7	1,7432-1,9916	18.674	-	-
8	1,9917-2,2401	21.159	-	-
9	2,2402-2,4886	23.644	12	28,373
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	290,22

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{290,22}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 0,9674\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 6 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5577	0.4049	44	17,816
2	0,5578-0,8633	0.7106	32	22,739
3	0,8634-1,1689	1.0162	32	32,518
4	1,1690-1,4745	1.3218	30	39,654
5	1,4746-1,7801	1.6274	64	104,154
6	1,7802-2,0857	1.9329	86	166,229
7	2,0858-2,3913	2.2385	-	-
8	2,3914-2,6969	2.5442	-	-
9	2,6970-3,0025	2.8498	12	34,198
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	417,308

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{417,308}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,39104\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 6 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	42	19,316
2	0,6318-0,9753	0.8035	34	27,319
3	0,9754-1,3189	1.1472	38	43,594
4	1,3190-1,6625	1.4908	42	62,614
5	1,6626-2,0061	1.8344	28	51,363
6	2,0062-2,3497	2.1779	98	213,434
7	2,3498-2,6933	2.5215	-	-
8	2,6934-3,0369	2.8652	10	28,652
9	3,0370-3,3805	3.2088	8	25,670
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	471,962

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{471,962}{300}$$

$$= 1,5732\mu\text{m}$$

$$= 1,5732\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 6 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	66	30,353
2	0,6318-0,9753	0.8035	52	41,782
3	0,9754-1,3189	1.1472	112	128,486
4	1,3190-1,6625	1.4908	-	-
5	1,6626-2,0061	1.8344	30	55,032
6	2,0062-2,3497	2.1779	35	76,227
7	2,3498-2,6933	2.5215	-	-
8	2,6934-3,0369	2.8652	-	-
9	3,0370-3,3805	3.2088	5	16,044
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	347,924

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{347,924}{300}$$

$$= 1,1597\mu\text{m}$$

$$= 1,1597\mu\text{m}$$



## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 6 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,3114-0,6213	0,4664	22	10,261
2	0,6214-0,9313	0,7764	-	-
3	0,9314-1,2413	1,0864	-	-
4	1,2414-1,5513	1,3964	40	55,856
5	1,5514-1,8613	1,7064	44	75,082
6	1,8614-2,1713	2,0164	108	217,771
7	2,1714-2,4813	2,3264	20	46,528
8	2,4814-2,7913	2,6364	42	110,728
9	2,7914-3,1013	2,9464	24	70,714
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	586,940

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{586,940}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,9565\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 6 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,3114-0,6213	0,4664	26	12,126
2	0,6214-0,9313	0,7764	-	-
3	0,9314-1,2413	1,0864	32	34,765
4	1,2414-1,5513	1,3964	48	67,027
5	1,5514-1,8613	1,7064	-	-
6	1,8614-2,1713	2,0164	116	233,902
7	2,1714-2,4813	2,3264	20	46,528
8	2,4814-2,7913	2,6364	24	63,274
9	2,7914-3,1013	2,9464	34	100,178
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	557,800

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{557,800}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,8593\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 6 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2508-0,5341	0.3926	52	20,415
2	0,5342-0,8175	0.6758	46	31,087
3	0,8176-1,1009	0.9593	34	32,616
4	1,1010-1,3843	1.2426	118	146,627
5	1,3844-1,6677	1.526	18	27,468
6	1,6678-1,9511	1.8094	-	-
7	1,9512-2,2345	2.0928	20	41,856
8	2,2346-2,5179	2.3763	-	-
9	2,5180-2,8013	2.6597	12	31,916
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	331,985

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{331,985}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,1066\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 6 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,3114-0,6213	0,4664	24	11,194
2	0,6214-0,9313	0,7764	22	17,081
3	0,9314-1,2413	1,0864	-	-
4	1,2414-1,5513	1,3964	37	51,667
5	1,5514-1,8613	1,7064	46	78,494
6	1,8614-2,1713	2,0164	105	211,722
7	2,1714-2,4813	2,3264	-	-
8	2,4814-2,7913	2,6364	34	89,638
9	2,7914-3,1013	2,9464	32	94,285
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	554,081

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{554,081}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,8469\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 6 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	26	11,957
2	0,6318-0,9753	0.8035	28	22,498
3	0,9754-1,3189	1.1472	-	-
4	1,3190-1,6625	1.4908	-	-
5	1,6626-2,0061	1.8344	10	18,344
6	2,0062-2,3497	2.1779	108	235,213
7	2,3498-2,6933	2.5215	46	115,989
8	2,6934-3,0369	2.8652	38	108,878
9	3,0370-3,3805	3.2088	44	141,187
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	654,066

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{654,066}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 2,1802\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 6 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2522-0,5006	0.3764	64	24,089
2	0,5007-0,7491	0.6249	62	38,744
3	0,7492-0,9976	0.8734	114	99,568
4	0,9977-1,2461	1.219	-	-
5	1,2462-1,4946	1.3704	-	-
6	1,4947-1,7431	1.6189	20	32,378
7	1,7432-1,9916	1.8674	20	37,348
8	1,9917-2,2401	2.1159	8	16,927
9	2,2402-2,4886	2.3644	12	28,373
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	277,427

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{277,427}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 0,9247\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 8 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,3114-0,6213	0,4664	22	10,261
2	0,6214-0,9313	0,7764	24	18,634
3	0,9314-1,2413	1,0864	-	-
4	1,2414-1,5513	1,3964	27	37,703
5	1,5514-1,8613	1,7064	46	78,494
6	1,8614-2,1713	2,0164	95	191,558
7	2,1714-2,4813	2,3264	-	-
8	2,4814-2,7913	2,6364	44	116,002
9	2,7914-3,1013	2,9464	42	123,748
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	576,401

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28-9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{576,401}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,9213\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1% Minggu ke – 8 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,3114-0,6213	0,4664	12	5,597
2	0,6214-0,9313	0,7764	24	18,634
3	0,9314-1,2413	1,0864	10	10,864
4	1,2414-1,5513	1,3964	27	37,703
5	1,5514-1,8613	1,7064	36	61,430
6	1,8614-2,1713	2,0164	85	171,394
7	2,1714-2,4813	2,3264	-	-
8	2,4814-2,7913	2,6364	54	142,366
9	2,7914-3,1013	2,9464	52	153,213
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	601,201

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28-9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{601,201}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 2,004\mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 8 Suhu Rendah

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	42	19,316
2	0,6318-0,9753	0.8035	38	30,533
3	0,9754-1,3189	1.1472	38	43,594
4	1,3190-1,6625	1.4908	116	172,933
5	1,6626-2,0061	1.8344	46	84,382
6	2,0062-2,3497	2.1779	-	-
7	2,3498-2,6933	2.5215	-	-
8	2,6934-3,0369	2.8652	12	34,382
9	3,0370-3,3805	3.2088	8	25,670
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	410,810

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28-9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{410,810}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,3693 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 8 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	34	15,636
2	0,6318-0,9753	0.8035	36	28,926
3	0,9754-1,3189	1.1472	38	43,594
4	1,3190-1,6625	1.4908	112	166,969
5	1,6626-2,0061	1.8344	46	84,382
6	2,0062-2,3497	2.1779	-	-
7	2,3498-2,6933	2.5215	-	-
8	2,6934-3,0369	2.8652	20	57,304
9	3,0370-3,3805	3.2088	14	44,923
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	441,734

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28-9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{441,734}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,4724 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 8 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	32	14,717
2	0,6318-0,9753	0.8035	24	19,284
3	0,9754-1,3189	1.1472	36	41,299
4	1,3190-1,6625	1.4908	36	53,668
5	1,6626-2,0061	1.8344	98	179,771
6	2,0062-2,3497	2.1779	-	-
7	2,3498-2,6933	2.5215	-	-
8	2,6934-3,0369	2.8652	32	91,686
9	3,0370-3,3805	3.2088	42	134,769
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	535,194

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{535,194}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,7839 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 8 Suhu Kamar

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2508-0,5341	0.3926	42	16,489
2	0,5342-0,8175	0.6758	38	25,680
3	0,8176-1,1009	0.9593	-	-
4	1,1010-1,3843	1.2426	124	154,082
5	1,3844-1,6677	1.526	44	67,144
6	1,6678-1,9511	1.8094	22	39,807
7	1,9512-2,2345	2.0928	-	-
8	2,2346-2,5179	2.3763	18	42,773
9	2,5180-2,8013	2.6597	12	31,916
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	377,891

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{377,891}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,2596 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 0,5 % Minggu ke – 8 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	44	20,236
2	0,6318-0,9753	0.8035	42	33,747
3	0,9754-1,3189	1.1472	20	22,944
4	1,3190-1,6625	1.4908	12	17,889
5	1,6626-2,0061	1.8344	112	205,453
6	2,0062-2,3497	2.1779	-	-
7	2,3498-2,6933	2.5215	18	45,387
8	2,6934-3,0369	2.8652	42	120,338
9	3,0370-3,3805	3.2088	10	32,088
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	498,082

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{498,0821}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,6602 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 1 % Minggu ke – 8 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,2882-0,6317	0.4599	32	14,717
2	0,6318-0,9753	0.8035	38	30,533
3	0,9754-1,3189	1.1472	64	73,421
4	1,3190-1,6625	1.4908	108	161,006
5	1,6626-2,0061	1.8344	18	33,019
6	2,0062-2,3497	2.1779	18	39,202
7	2,3498-2,6933	2.5215	-	-
8	2,6934-3,0369	2.8652	10	28,652
9	3,0370-3,3805	3.2088	12	38,5056
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	419,055

$$k=1+3,322\log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{419,055}{300}$$

$$\sum n = 300$$

$$= 1,3968 \mu\text{m}$$

## Diameter Globul Krim Wortel 2 % Minggu ke – 8 Suhu Tinggi

No	Rentang ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Tengah ( $\text{m}$ )	n	nd
1	0,3114-0,6213	0,4664	82	38,245
2	0,6214-0,9313	0,7764	-	-
3	0,9314-1,2413	1,0864	128	139,059
4	1,2414-1,5513	1,3964	30	41,892
5	1,5514-1,8613	1,7064	34	58,018
6	1,8614-2,1713	2,0164	-	-
7	2,1714-2,4813	2,3264	-	-
8	2,4814-2,7913	2,6364	12	31,637
9	2,7914-3,1013	2,9464	14	41,249
Jumlah ( $\Sigma$ )			300	350,100

$$k = 1 + 3,322 \log 300$$

$$= 9,28 - 9$$

$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum nd}{\sum n} = \frac{350,100}{300} = 1,1670 \mu\text{m}$$



## Lampiran 4.3 Hasil uji fitokimia ekstrak umbi wortel

**LABORATORIUM  
BALAI PENELITIAN TANAMAN OBAT DAN AROMATIK**  
Jln. Tentara Pelajar No. 3 Kampus Penelitian Pertanian Cimangga, Bogor 16111  
Telp. (0251) 8321879 Fax. (0251) 8327010 E-mail : balitro@telkom.net

DF-5.10.1.2

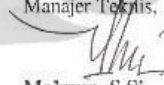
**LAPORAN HASIL UJI**  
No. Adm. : 617/T/LAB/XI/10

Kepada Yth.  
**Ika Dwi Maulina**  
Depok

Kondisi/Identifikasi Contoh : Cair  
Tanggal Penerimaan : 11 November 2010  
Tanggal Pengujian : 22 - 23 November 2010

No	Jenis Contoh	Jenis Pengujian/Pemeriksaan	Hasil Pengujian/Pemeriksaan (No. contoh/kode)	Metode Pengujian
1.	Ekstrak wortel	<b>Uji fitokimia :</b>		Kualitatif
		- Alkaloid	++++	
		- Saponin	++	
		- Tanin	-	
		- Fenolik	-	
		- Flavonoid	-	
		- Triterfenoid	-	
		- Steroid	+	
		- Glikosida	+++	


Keterangan :  
- : Negatif  
+ : Positif lemah  
++ : Positif  
+++ : Positif kuat  
++++ : Positif kuat sekali

Bogor, 24 November 2010  
Manajer Teknis,  
  
**Ma'mun, S.Si**

- Laporan hasil uji ini berlaku selama 90 hari sejak diterbitkan. Surat menyurat agar mencantumkan nomor administrasi.  
- Hasil pengujian di atas hanya berdasarkan contoh uji yang bersangkutan. Laporan ini dilarang diperbanyak kecuali atas persetujuan tertulis dari Laboratorium Pengujian Balitro.

Lembar kedua : disimpan oleh Manajer Administrasi

## Lampiran 4.4 Hasil kalibrasi lampu UV - A

 **PUSLIT KIM - LIPI**

Nomor order : E - 09 01 44  
Sub Bid Met: Radiometri Fotometri  
Lembar ke 2 dan 2 lembar.

Nama alat : UV Lamp  
Tipe / No. Seri : T5-L0W / BLB  
Merk / Fabrik : Gold Star  
Tanggal Pengukuran : 20 April 2009  
Tempat Pengukuran : Puslit KIM-LIPI

Suhu ruang : 23 ± 1 °C  
Kelembaban : 64 ± 10 %

**HASIL PENGUKURAN**

Lampu UV λ 366 nm Jarak 30 cm	Irradiansi W/cm <sup>2</sup> 13.67
-------------------------------------	--

Catatan:


Standar Acuan : Radiometer IMT No. Seri : 0689022  
Sensor No. Seri : 06890222

Ketertelusuran : Tertelusur ke SI melalui NML - Australia

Prosedur kalibrasi : PK - UKIO - OP08

Ketidakpastian pengukuran pada tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan k = 2, adalah : ± 0.3 %

Akhir sertifikat : *End of certificate.*




Alamat : Puslit KIM-LIPI, Komplek PUSPIPTEK, Serpong - Tangerang 15314  
Telp. (82-021) 7560533 - 7560534 - 7560535 - 7560538 - 7560562 - 7560571, 7560906 Fax. (82-021) - 7560568, 7560094 Telex 45512 PPKT IA

\* Dilarang keras mengutip/memperbanyak dan/atau mempublikasikan sebagian isi Sertifikat ini tanpa seijin Puslit KIM-LIPI  
\* Sertifikat ini sah bila telah dibubuhi cap Puslit KIM-LIPI

## Lampiran 4.5. Sertifikat analisis vitamin C

**HASIL PEMERIKSAAN**


Nama Bahan : Asam Ascobat Uncoated  
 Batch : J 1747/7 (0706411094)  
 Ex : China  
 E.D : 05-2009



Jenis pemeriksaan	Persyaratan	Hasil
Pemerian	Hablur atau serbuk hablur putih atau agak kuning, oleh cahaya lambat laun menjadi gelap, dalam keadaan kering stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi	sesuai
Kelarutan	Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzena	sesuai
Identifikasi	Larutan 1:50 mereduksi tembaga (II) tartar alkali LP secara perlahan – lahan pada suhu kamar, tetapi lebih cepat bila dipanaskan	positif
Sisa pemijaran	Tidak lebih dari 0,1%	0,05%
Titik lebur	Lebih kurang 190 °C	190,8 °C
Kadar	99,0% - 100,5%	99,72%

Kesimpulan : *Memenuhi syarat*

Pemeriksa



**Nur Komarawati, S. Si**  
Analisis

Cikarang, 17 November 2007  
Penanggung Jawab



**Ika Dwi Maulina**  
Apoteker  
S.I.K. 3836/B

---

KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 7B Jakarta Pusat 10150, Telp. : (021) 3522733 (Hunting 5 Lines)  
 Fax. : (021) 3452625, E-mail : brataco@idola.net.id  
 KANTOR CABANG : ● JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No. 5, Jakarta 11180  
 Telp. : (021) 8120312 (Hunting 3 Lines), (021) 6290113 (Hunting 3 Lines) Fax : (021) 6292430  
 ● SURABAYA : Jl. Tidar No. 89 Telp. (031) 5322887, 5467687, 5325057 Fax. (031) 5310485  
 ● SEMARANG : Jl. Pieterongan Timur No. 4 Telp. (024) 414880, 412300 Fax. (024) 412300  
 ● BANDUNG : Jl. Kienteng No. 8 Telp. (022) 677129, 630807, 630808 Fax. (022) 631979  
 Jl. Terusan Jakarta No. 77 G Telp. : (022) 7101277, 7210308-310 Fax. : (022) 7101277  
 ● MEDAN : Jl. Abdullah Lubis No. 27 A / 41 Telp. : (061) 579303, 542041 Fax. : (061) 542041  
 KANTOR PERWAKILAN : PALEMBANG, PADANG, LAMPUNG, BALIKPAPAN, UJUNG PANDANG, BANJARMASIN, MENADO dan DENPASAR