

# FORMULASI GEL ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK UMBI WORTEL (*Daucus carota* L.) DENGAN MENGGUNAKAN AQUPEC HV-505

Boesro Soebagio, Taofik Rusdiana, dan Riza Risnawati  
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran

## ABSTRAK

Telah dilakukan penetapan  $IC_{50}$  dari ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* L.) serta formulasi, uji kestabilan fisik dan uji keamanan dari gel antioksidan dengan karotenoid yang diekstrak dari umbi wortel (*Daucus carota* L.). Penetapan  $IC_{50}$  ditentukan dengan uji DPPH (1,1- Difenil-2-Pikril Hidrazil) dan stabilitas fisik gel yang mengandung karotenoid ditentukan berdasarkan pengamatan perubahan bentuk, warna, bau, pH dan viskositas selama dua bulan penyimpanan. Penelitian menunjukkan bahwa  $IC_{50}$  dari ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* L.) adalah 0,0914 mg/ml dan tidak terjadi perubahan fisik pada setiap sediaan gel selama penyimpanan. Namun, pengamatan perubahan pH dan viskositas selama dua bulan penyimpanan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada setiap sediaan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa gel yang dibuat aman untuk digunakan.

## ABSTRACT

*The  $IC_{50}$  of carrot (*Daucus carota* L.) extract and a formulation, physical stability, and safety test of antioxidant gel with extracted carotenoids from fresh carrot (*Daucus carota* L.) was carried out.  $IC_{50}$  was determined with DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazyl) testing method and the physical stability of the gels which consist of carotenoids was determined by observation of changes in physical appearance, colour, odor, pH and viscosity during two months storage periods. These tests showed that  $IC_{50}$  of carrot (*Daucus carota* L.) extract is 0,0914 mg/ml and there are no physical changes on each gel, but the pH and viscosity determination in two months storage periods has showed a significant difference in each gel. This research showed that gel with carotenoids safe enough to use.*

## PENDAHULUAN

Saat ini keberadaan kosmetika sangatlah penting, khususnya bagi kaum wanita. Banyak jenis sediaan kosmetika perawatan kulit yang telah beredar di pasaran dalam bentuk dan kemasan yang menarik. Kosmetika jenis ini biasanya ditemukan dalam bentuk krim dan losion. Sediaan gel sebagai kosmetika perawatan kulit masih jarang ditemukan dan penggunaannya masih terbatas. Dibandingkan krim dan losion, gel

memiliki kelebihan dalam segi penampilan fisik yaitu berupa sediaan semi solid transparan atau tembus cahaya yang memiliki aliran tiksotropik dan pseudoplastik serta memiliki sifat mudah dioleskan, mudah dicuci, dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit (Carter, 1975).

Kerusakan kulit antara lain terjadi karena adanya komponen sinar ultraviolet (UV) dari sinar matahari yang mencapai bumi. 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 dan Koswara, 1992). Kandungan karotenoid dalam wortel dapat dilihat dari intensitas warnanya, yaitu semakin jingga warna wortel maka semakin banyak kandungan karotenoidnya (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). 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 (Medical Economics Company, 2000).

Penelitian ini akan mencoba membuat sediaan kosmetika perawatan kulit dengan memanfaatkan senyawa karotenoid dalam umbi wortel (*Daucus carota*

L.) sebagai sediaan gel antioksidan dengan menggunakan aqupec sebagai basis gel. Aqupec merupakan polimer asam akrilat yang dapat meningkatkan viskositas pada konsentrasi yang kecil dan dapat memberikan efek kemilau transparan pada gel.

## **ALAT, BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain alat-alat gelas yang biasa digunakan di Laboratorium Kimia dan Farmasetika, spektrofotometer UV-Visibel Specord 200 Analytik Jena, viskotester RION VT-04F, dan pHmeter Metrohm 744.

### **Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ekstrak umbi wortel, senyawa 1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil (DPPH), pelarut n-heksan, etanol 95%, dan etanol 75%, aqupec HV-505, trietanolamin (TEA), gliserin, propilen glikol, metil paraben, vitamin E, aquadest, dan pereaksi-pereaksi kimia yang digunakan untuk skrining fitokimia.

### **Metode Penelitian**

#### **Penetapan $IC_{50}$**

Penetapan  $IC_{50}$  dilakukan dengan menggunakan DPPH secara spektrofotometri UV-visible dari ekstrak umbi wortel.

#### **1. Pembuatan larutan uji**

Dibuat larutan uji dalam berbagai konsentrasi dalam pelarut etanol, yaitu ekstrak umbi wortel (*Daucus carota* L.) dengan konsentrasi 0,025%; 0,02%; 0,0125%; 0,01%; dan 0,005% dalam pelarut etanol 95%.

2. Pembuatan larutan DPPH

DPPH (4 mg) dilarutkan dalam etanol sampai 100 ml sehingga didapat larutan 0,004% (40 bpj). Larutan dijaga pada suhu rendah, terlindungi dari cahaya untuk segera digunakan.

3. Penetapan absorban blangko DPPH

3ml larutan DPPH, ditambahkan etanol 5 ml, dihomogenkan, dan diamati absorbansinya pada tiga titik yaitu  $\lambda$  499, 519, dan 539 nm.

$$A_{HIT} = A_{max} - \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right)$$

4. Pengukuran absorbansi % inhibisi senyawa uji

Larutan uji (1,5 ml) dalam berbagai konsentrasi (0,025%; 0,02%; 0,0125%; 0,01%; dan 0,005%) ditambahkan dengan larutan DPPH (3,0 ml), dihomogenkan, diinkubasikan selama 30 menit kemudian dibaca absorbansinya pada  $\lambda$  499,

519, 539 nm. Sebagai blangko digunakan larutan induk DPPH.

$$\% \text{ Inhibisi} = \left[ \frac{A_{DPPH} - A_{uji}}{A_{DPPH}} \right] \times 100\%$$

5. Pengukuran IC<sub>50</sub>

Harga IC<sub>50</sub> dihitung dari kurva regresi linier antara % penghambatan serapan dengan konsentrasi ekstrak (larutan uji).

**Formulasi Gel**

Konsentrasi ekstrak umbi wortel yang ditambahkan ke dalam basis gel adalah ekstrak dengan konsentrasi dimana memiliki hambatan minimal 80% sebagai antioksidan. Dalam pembuatan gel, variasi konsentrasi ekstrak umbi wortel yang ditambahkan adalah 0,02% (IC<sub>80</sub>), 0,04% (2xIC<sub>80</sub>), dan 0,06% (3xIC<sub>80</sub>). Sebagai pembanding dibuat sediaan gel dengan penambahan vitamin E dan sebagai standard dibuat blangko tanpa ekstrak (F1<sub>0</sub> dan F2<sub>0</sub>).

Formula1 Gel Antioksidan

Bahan	FORMULA 1 (F1)						
	F1 <sub>0</sub>	F1 <sub>1</sub>	F1 <sub>2</sub>	F1 <sub>3</sub>	F1 <sub>4</sub>	F1 <sub>5</sub>	F1 <sub>6</sub>
Aquec	1	1	1	1	1	1	1
TEA	2	2	2	2	2	2	2
Gliserin	30	30	30	30	30	30	30
M. Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ekstrak wortel	-	0,02	0,04	0,06	-	-	-
Vit. E	-	-	-	-	0,02	0,04	0,06
Aq.dest	66,80	66,78	66,76	66,74	66,78	66,76	66,74

## Formula2 Gel Antioksidan

Bahan	FORMULA 2 (F2)						
	F2 <sub>0</sub>	F2 <sub>1</sub>	F2 <sub>2</sub>	F2 <sub>3</sub>	F2 <sub>4</sub>	F2 <sub>5</sub>	F2 <sub>6</sub>
Aquepec	1	1	1	1	1	1	1
TEA	2	2	2	2	2	2	2
Gliserin	25	25	25	25	25	25	25
Prop.glikol	5	5	5	5	5	5	5
M. Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ekstrak wortel	-	0,02	0,04	0,06	-	-	-
Vit. E	-	-	-	-	0,02	0,04	0,06
Etanol 70%	13	13	13	13	13	13	13
Aq.dest	53,44	53,43	53,41	53,39	53,43	53,41	53,39

### Uji Efektivitas Sediaan Gel

1. Pembuatan larutan uji  
Gel dalam berbagai formula yang telah dibuat dengan penambahan ekstrak umbi wortel ditimbang 300 mg lalu dilarutkan ke dalam 10 ml aquadest hingga larut.
2. Pembuatan larutan DPPH 0,004% dalam etanol 95%
3. Penetapan absorban blanko DPPH
4. Pengukuran absorbansi % inhibisi senyawa uji
5. Pengukuran efektivitas

### Pengamatan Stabilitas Fisik Sediaan Gel

#### - Organoleptis

Diamati perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan dengan ekstrak umbi wortel dan sediaan standar selama penyimpanan pada hari ke 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56.

#### -Pengukuran pH

Sediaan gel masing-masing diamati pH-nya menggunakan pHmeter selama penyimpanan pada hari ke 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56.

### -Pengukuran Viskositas

Sediaan gel masing-masing diukur viskositasnya dengan menggunakan viskotester dengan spindel yang cocok (spindel 2) selama penyimpanan pada hari ke 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56.

### Uji Keamanan

Pengujian keamanan sediaan dilakukan dengan uji iritasi terhadap 10 orang sukarelawan. Teknik yang digunakan adalah uji tempel terbuka (*Patch Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penetapan IC<sub>50</sub>

Persamaan Regresi Linier		r = 0,94 b = 2,68 a = 25,51
X (Konsentrasi) mg/ml	Y (Inhibisi) %	
5,0	30,95	
10,0	51,98	
12,5	71,14	
20,0	81,54	
25,0	86,17	

$$y = bx + a$$

$$y = 2,68x + 25,51$$

$$IC_{50} \longrightarrow \text{Inhibisi } 50 \% = Y = 50$$

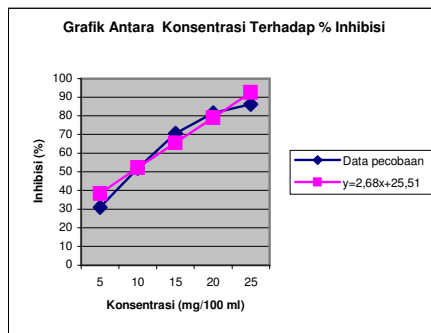
$$50 = 2,68 X + 25,51$$

$$X = \frac{50 - 25,51}{2,68}$$

$$C = 9,14 \text{ mg/100ml}$$

$$IC_{50} = 0,0914 \text{ mg/ml.}$$

Dari perhitungan di atas, dapat ditentukan  $IC_{50}$  dari ekstrak karotenoid adalah sebesar 9,14 mg/100ml atau 0,0914 mg/ml.



### Hasil Formulasi Gel

Hasil Formulasi Sediaan Gel Antioksidan yang Mengandung Ekstrak Umbi Wortel

Formula	Bentuk	Warna	Bau
F1 <sub>0</sub>	gk	b	-
F1 <sub>1</sub>	gk	kp	-
F1 <sub>2</sub>	gk	km	-
F1 <sub>3</sub>	gk	k	-
F1 <sub>4</sub>	gk	b	-
F1 <sub>5</sub>	gk	krh	-
F1 <sub>6</sub>	gk	krh	-
F2 <sub>0</sub>	gk	b	e
F2 <sub>1</sub>	gk	kp	e
F2 <sub>2</sub>	gk	k	e
F2 <sub>3</sub>	gk	o	e
F2 <sub>4</sub>	gk	b	e
F2 <sub>5</sub>	gk	krh	e
F2 <sub>6</sub>	gk	krh	e

Keterangan :

- gk = gel kental
- b = bening
- kp = kuning pucat
- k = kuning

o = oranye

krh = keruh

- = tidak berbau

e = etanol

### Hasil Pengujian Efektivitas Sediaan Gel

Data Absorbansi Hitung dan Inhibisi dari Sediaan Gel Terhadap DPPH

Formula (F)	A <sub>Hit</sub>	% Inhibisi
DPPH	0,0903	-
F1 <sub>1</sub>	0,0322	64,34
F1 <sub>2</sub>	0,0196	78,29
F1 <sub>3</sub>	0,0090	89,98
F1 <sub>4</sub>	0,0778	13,84
F1 <sub>5</sub>	0,0754	16,50
F1 <sub>6</sub>	0,0741	17,94
DPPH	0,0872	-
F2 <sub>1</sub>	0,0243	72,13
F2 <sub>2</sub>	0,0133	84,75
F2 <sub>3</sub>	0,0002	99,81
F2 <sub>4</sub>	0,0714	18,12
F2 <sub>5</sub>	0,0688	21,10
F2 <sub>6</sub>	0,0678	22,25

Data di atas, menunjukkan bahwa efektivitas antioksidan sediaan gel formula2 lebih baik daripada formula1 dan efektivitas sediaan yang mengandung karotenoid lebih baik jika dibandingkan dengan sediaan yang mengandung vitamin E. Dalam sediaan terjadi penurunan inhibisi yang disebabkan adanya faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kerja antioksidan karotenoid dalam formulasi sediaan.

### Hasil Pengamatan Stabilitas Fisik Sediaan Gel

#### -Organoleptis

Sediaan gel dengan berbagai konsentrasi karotenoid dan vitamin E tidak mengalami bentuk dan warna selama penyimpanan. Akan tetapi



**Hasil Perubahan Bau Sediaan Gel Antioksidan  
Selama Penyimpanan**

Formula (F)	Waktu Penyimpanan (hari)									
	1	3	7	14	21	28	35	42	49	56
F1 <sub>0</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1 <sub>1</sub>	-	-	-	-	w	w	w	w	w	w
F1 <sub>2</sub>	-	-	-	-	w	w	w	w	w	w
F1 <sub>3</sub>	-	-	-	-	w	w	w	w	w	w
F1 <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1 <sub>5</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1 <sub>6</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F2 <sub>0</sub>	e	e	e	e	e	e	e	-	-	-
F2 <sub>1</sub>	e	e	e	e	e	e	e	w	w	w
F2 <sub>2</sub>	e	e	e	e	e	e	e	w	w	w
F2 <sub>3</sub>	e	e	e	e	e	e	e	w	w	w
F2 <sub>4</sub>	e	e	e	e	e	e	e	-	-	-
F2 <sub>5</sub>	E	e	e	e	e	e	e	-	-	-
F2 <sub>6</sub>	e	e	e	e	e	e	e	-	-	-

Keterangan :

gk = gel kental  
b = bening  
kp = kuning pucat  
km = kuning muda  
k = kuning  
krh = keruh  
o = oranye  
- = tidak berbau

e = etanol  
w = wortel

Secara organoleptis, sediaan gel yang dibuat tidak menunjukkan perubahan homogenitas dan konsistensi selama penyimpanan.

**-Perubahan pH**

**Hasil Perubahan pH Sediaan Gel Antioksidan Selama Penyimpanan**

Formula (F)	Waktu Penyimpanan (hari)									
	1	3	7	14	21	28	35	42	49	56
F1 <sub>0</sub>	7,75	7,69	7,62	7,58	7,62	7,49	7,45	7,44	7,42	7,43
F1 <sub>1</sub>	7,55	7,40	7,45	7,32	7,41	7,26	7,31	7,30	7,28	7,26
F1 <sub>2</sub>	7,68	7,60	7,54	7,49	7,52	7,49	7,54	7,48	7,40	7,35
F1 <sub>3</sub>	7,72	7,68	7,62	7,58	7,61	7,57	7,63	7,59	7,56	7,50
F1 <sub>4</sub>	7,44	7,50	7,39	7,35	7,40	7,38	7,44	7,45	7,45	7,50
F1 <sub>5</sub>	7,66	7,57	7,51	7,48	7,50	7,47	7,54	7,50	7,54	7,50
F1 <sub>6</sub>	7,74	7,61	7,55	7,49	7,53	7,51	7,54	7,55	7,62	7,55
F2 <sub>0</sub>	7,58	7,59	7,58	7,52	7,50	7,57	7,56	7,49	7,49	7,47
F2 <sub>1</sub>	7,47	7,48	7,47	7,42	7,39	7,47	7,38	7,36	7,29	7,21
F2 <sub>2</sub>	7,52	7,52	7,50	7,42	7,38	7,43	7,42	7,37	7,39	7,35
F2 <sub>3</sub>	7,55	7,54	7,54	7,50	7,48	7,52	7,53	7,47	7,42	7,40
F2 <sub>4</sub>	7,59	7,60	7,60	7,53	7,49	7,56	7,63	7,59	7,53	7,46
F2 <sub>5</sub>	7,64	7,64	7,63	7,59	7,54	7,61	7,59	7,53	7,49	7,49
F2 <sub>6</sub>	7,68	7,67	7,66	7,59	7,55	7,58	7,52	7,49	7,49	7,49

Secara umum, pH pada setiap sediaan yang dibuat mengalami penurunan selama penyimpanan. Hal ini terjadi karena sediaan emulsi maupun suspensi akan mengalami penurunan kekentalan selama penyimpanan.

Dari analisis statistik, diketahui bahwa  $H_0$  ditolak karena Fhitung pada setiap formulasi memiliki nilai yang lebih besar dari pada Ftabel, maka dapat disimpulkan bahwa pH sediaan gel yang dibuat mengalami perubahan nyata selama penyimpanan yang disebabkan oleh penambahan karotenoid maupun vitamin E.

Tabel Hasil Analisis Statistika Perubahan pH Sediaan Gel Selama Waktu Penyimpanan

Formula (F)		Kandungan	Fhitung	Ftabel
F1	F1 <sub>1</sub>	Karotenoid	18,56	2,25
	F1 <sub>2</sub>			
	F1 <sub>3</sub>			
	F1 <sub>4</sub>	Vitamin E	3,41	
	F1 <sub>5</sub>			
	F1 <sub>6</sub>			
F2	F2 <sub>1</sub>	Karotenoid	18,80	
	F2 <sub>2</sub>			
	F2 <sub>3</sub>			
	F2 <sub>4</sub>	Vitamin E	11,45	
	F2 <sub>5</sub>			
	F2 <sub>6</sub>			

### -Perubahan Viskositas

Perubahan Viskositas Sediaan Gel Antioksidan Selama Penyimpanan

Formula (F)	Waktu Penyimpanan (hari)									
	1	3	7	14	21	28	35	42	49	56
F1 <sub>0</sub>	316,7	313,3	326,7	306,7	303,3	300,0	300,0	296,7	293,3	293,3
F1 <sub>1</sub>	346,7	346,7	346,7	333,3	313,3	300,0	300,0	293,3	296,7	290,0
F1 <sub>2</sub>	290,0	290,0	283,3	283,3	280,0	273,3	276,7	273,3	270,0	270,0
F1 <sub>3</sub>	310,0	303,3	290,0	296,7	286,7	276,7	273,3	270,0	266,7	260,0
F1 <sub>4</sub>	300,0	296,7	296,7	296,7	293,3	293,3	290,0	286,7	283,3	280,0
F1 <sub>5</sub>	296,7	296,7	293,3	293,3	290,0	300,0	293,3	283,3	276,7	270,0
F1 <sub>6</sub>	300,0	300,0	296,7	296,7	290,0	280,0	283,3	280,0	273,3	270,0
F2 <sub>0</sub>	310,0	306,7	306,7	300,0	300,0	300,0	293,3	290,0	293,3	280,0
F2 <sub>1</sub>	300,0	296,7	393,3	293,3	293,3	293,3	290,0	286,7	280,0	266,7
F2 <sub>2</sub>	330,0	296,7	300,0	296,7	300,0	293,3	286,7	280,0	280,0	280,0
F2 <sub>3</sub>	310,0	303,3	300,0	293,3	290,0	286,7	286,7	286,7	286,7	273,3



F2 <sub>4</sub>	303, 3	300, 0	296, 7	300, 0	293, 3	296, 7	290, 0	283, 3	280, 0	276, 7
F2 <sub>5</sub>	313, 3	310, 0	306, 7	303, 3	296, 7	293, 3	290, 0	286, 7	280, 0	270, 0
F2 <sub>6</sub>	303, 3	303, 3	306, 7	300, 0	296, 7	293, 3	290, 0	283, 3	276, 7	273, 3

Secara umum, viskositas pada setiap sediaan yang dibuat mengalami penurunan selama penyimpanan.

Tabel Hasil Analisis Statistika  
Perubahan Viskositas Sediaan Gel  
Selama Waktu Penyimpanan

Formula (F)	Kandungan	Fhitung	Ftabel	
F1	F1 <sub>1</sub>	11,62	2,25	
	F1 <sub>2</sub>			
	F1 <sub>3</sub>			
	F1 <sub>4</sub>			
	F1 <sub>5</sub>			
F1 <sub>6</sub>	Vitamin E	13,99		
F2	F2 <sub>1</sub>			22,67
	F2 <sub>2</sub>			
	F2 <sub>3</sub>			
F2 <sub>4</sub>	Vitamin E			40,72
F2 <sub>5</sub>				
F2 <sub>6</sub>				

Dapat disimpulkan bahwa viskositas sediaan gel yang dibuat mengalami perubahan nyata selama penyimpanan yang disebabkan oleh penambahan karotenoid maupun vitamin E.

### Uji Keamanan

Hasil Pengujian Iritasi Formula Gel dengan Konsentrasi Karotenoid Terbesar

Sukarelawan	F1 <sub>0</sub>	F2 <sub>0</sub>	F1 <sub>3</sub>	F2 <sub>3</sub>
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	++
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-

Hasil uji dengan 10 orang sukarelawan menunjukkan bahwa sediaan gel antioksidan yang mengandung karotenoid tidak menyebabkan reaksi iritasi pada kulit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- 1). Ekstrak karotenoid dari umbi wortel yang didapat adalah sebesar 2,683%.
- 2). Ekstrak karotenoid dari umbi wortel memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 0,0914 mg/ml.
- 3). Sediaan gel antioksidan pada formula<sub>2</sub> memiliki efektivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan formula<sub>1</sub> dan sediaan gel yang mengandung ekstrak umbi wortel (*Daucus carota L.*) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan sediaan gel yang mengandung vitamin E pada konsentrasi yang sama.
- 4). Viskositas dan pH setiap sediaan mengalami perubahan yang nyata selama penyimpanan, namun secara organoleptis tidak ada perubahan kestabilan fisik gel.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Koswara, S. 1992. *Kimia Vitamin*. Jakarta: Rajawali Pers. Hal: 172-175, 180.
- Carter. 1975. *Depending for Pharmaceutical Students*. 12th Edition. London: Pitman Medical Publishing Co. Ltd. Hal: 10, 100, 103-110.
- Medical Economics Company. 2000. *PDR For Herbal*. 2<sup>nd</sup> Edition. New Jersey: Medical Economics Company.
- Rubatzky, V. E., Yamaguchi, M. 1998. *Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi dan Gizi*. Edisi Kedua. Bandung: ITB Press. Hal: 160-166, 171

- 5). Gel yang mengandung ekstrak karotenoid dari umbi wortel merupakan sediaan gel yang baik dan stabil serta aman untuk digunakan.

### Saran

- 1). Dicari metode ekstraksi lain untuk isolasi karotenoid sehingga diperoleh hasil rendemen yang besar.
- 2). Penggunaan alkalis lainnya selain trietanolamin untuk formulasi sediaan .
- 3). Diperlukan upaya pengemasan dan penyimpanan yang baik untuk mengurangi dan menghindari efek oksidasi dari cahaya dan udara yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan dari karotenoid dalam sediaan.

- Sofia, D. 2003. *Antioksidan dan Radikal Bebas*. <http://www.chem-is-try/?sect=artikel&ext=81>.
- Wasitaatmadja, S. M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI-Press. Hal: 3-9, 111-113.