

# FORMULASI GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) DENGAN MENGGUNAKAN BASIS AQUPEC 505 HV

Christina Noventy Sihombing, Nasrul Wathoni, Taofik Rusdiana  
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran- Sumedang

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan gel dari ekstrak etanol buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) yang berkhasiat sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan ekstrak buah buncis diuji secara *in vitro* menggunakan metode DPPH. Hasil pengujian menunjukkan IC<sub>50</sub> ekstrak buah buncis sebesar 0,11%. Formulasi gel dibuat dengan menggunakan basis aqupec 505 HV 1 %. Kemudian diamati stabilitas gel yang meliputi perubahan konsistensi, warna, bau, pH dan viskositas selama 56 hari penyimpanan juga dilakukan pengujian keamanan gel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua gel ekstrak buah buncis stabil dalam aspek konsistensi, warna dan bau. Gel mengalami perubahan pH namun masih berada dalam rentang persyaratan pH gel untuk kulit. Viskositas gel formula 1 dan 2 (formula tanpa ekstrak dan formula dengan ekstrak 0,2%) stabil, sedangkan gel formula 3 dan 4 (formula dengan ekstrak 0,3% dan 0,6%) mengalami perubahan pH. Gel yang dibuat aman digunakan.

Kata kunci : antioksidan, buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.), gel, DPPH

## Latar Belakang.

Gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Dirjen Badan POM RI, 1995). Bentuk gel mempunyai beberapa keuntungan diantaranya tidak lengket, gel mempunyai aliran tiksotropik dan pseudoplastik yaitu gel berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair bila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel yang dibutuhkan hanya sedikit untuk membentuk massa gel yang baik, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lieberman, 1989). Gel yang mengandung zat antioksidan dapat digunakan sebagai sediaan topikal untuk menangkal radikal bebas.

Radikal bebas merupakan molekul yang relatif tidak stabil, memiliki elektron yang tidak

berpasangan di orbital luarnya sehingga bersifat reaktif dalam mencari pasangan elektron. Jika terbentuk dalam tubuh, akan terjadi reaksi berantai dan menghasilkan radikal bebas baru yang jumlahnya terus bertambah. Radikal bebas yang berlebihan menyebabkan antioksidan seluler tidak dapat menetralkannya sehingga berakibat pada kerusakan sel (Inayah, 2006). Kondisi ini berimplikasi pada inisiasi dan progresi berbagai penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, inflamasi jaringan, kelainan imunitas, infark miokard dan penuaan dini (Jacob and Burri, 1996; Middleton *et al.*, 2000).

Radikal bebas yang merusak tubuh ini dapat dinetralkan oleh senyawa antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh. Senyawa antioksidan ini akan menyerahkan satu atau lebih elektron kepada

radikal bebas sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan berbagai kerusakan yang ditimbulkan (Dalimartha dan Soedibyo, 1999). Antioksidan dapat bersumber dari zat-zat sintetis atau zat-zat alami hasil isolasi. Nutrisi antioksidan dapat diperoleh dari makanan sehari-hari seperti sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan tanaman lainnya yang mengandung senyawa antioksidan bervitamin (seperti vitamin C, vitamin A, dan vitamin E), asam-asam fenolat (seperti asam ferulat, asam klorogerat, asam elagat dan asam kafeat) dan senyawa flavonoid (Sinaga, 1996).

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman yang telah meluas di berbagai daerah di Indonesia (Rukmana, 1998). Buncis mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, stigmasterin, trigonelin, arginin, asam amino, asparagin, kholina, tanin, fasin (toksalbumin), zat pati, vitamin dan mineral (Soedibyo, 1998). Senyawa flavonoid murni seperti antosianin, glikosida kuersetin dan tanin terkondensasi yang terdapat dalam biji buncis memberikan aktivitas antioksidan yang signifikan dibandingkan dengan antioksidan sintetis BHT (Loarcapina, 2002). Diketahui hampir 80 persen dari total antioksidan dalam buah dan sayuran berasal dari flavonoid, yang dapat berfungsi sebagai penangkap anion superoksida, lipid peroksida radikal, kuensing oksigen singlet, dan pengkelat logam (Sibuea, 2004).

Berdasarkan informasi tersebut, akan dilakukan penelitian untuk menguji aktivitas antioksidan dari buah buncis, mengetahui konsentrasi ekstrak yang dapat memberikan aktivitas antioksidan dan pembuatan gel dari ekstrak buah buncis menggunakan aqupec 505 HV sebagai basis gel. Aqupec memiliki karakteristik sebagai larutan netral yang larut dalam alkohol dan air, dapat mengembang dalam air, serta memiliki kemampuan untuk meningkatkan viskositas dalam konsentrasi yang kecil. Sifat aqupec inilah yang dimanfaatkan oleh industri kosmetik untuk

membentuk basis gel. Gel yang dibuat diharapkan mempunyai efek antioksidan, stabil selama penyimpanan, dan aman digunakan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan kerja sebagai berikut :

1. Pengumpulan bahan dan determinasi tanaman.
2. Ekstraksi buah buncis dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol.
3. Skrining fitokimia dari ekstrak buah buncis.
4. Penetapan  $IC_{50}$  ekstrak buah buncis dengan menggunakan metode DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikril Hidrazil).
5. Formulasi sediaan antioksidan bentuk gel menggunakan aqupec 505 HV sebagai basis.
6. Pengujian sifat fisik (organoleptik, viskositas dan pH) sediaan gel selama penyimpanan 56 hari.
7. Uji keamanan

### **Hasil Pembahasan**

#### **Hasil Ekstraksi Buah Buncis**

Hasil ekstraksi buah buncis kering dengan pelarut etanol 70% berupa ekstrak kental berwarna coklat, berbau khas dan mudah larut dalam air. Dari 200 g buah buncis kering didapat 46,16 g ekstrak kental, sehingga diperoleh randemen sebesar 23,08 %.

Pemilihan pelarut berdasarkan pada tingkat keamanan dan kemudahan saat menguapkan. Dalam hal ini etanol 70% relatif lebih aman dibandingkan dengan metanol dan mempunyai sifat dapat menarik metabolit sekunder dalam simplisia.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dingin yaitu proses pengestrakan simplisia dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan, sehingga zat-zat yang terkandung di

dalam simplisia relatif lebih aman jika dibandingkan dengan penggunaan ekstraksi panas.

### Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Buncis

Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak buah buncis untuk mengetahui golongan senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya. Hasil Skrining fitokimia terhadap ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil skrining fitokimia
Alkaloid	+
Polifenolat	+
Tanin	-
Flavonoid	+
Mono dan Seskuiterpenoid	+
Steroid	-
Triterpenoid	+
Kuinon	+
Saponin	+

Keterangan : + : terdeteksi  
- : tidak terdeteksi

Dari Tabel 4.1 di atas diketahui bahwa di dalam ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terdapat senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, polifenol, flavonoid, monoterpenoid dan seskuiterpenoid, triterpenoid, kuinon. Menurut berbagai pustaka senyawa tanin terdapat di dalam buah buncis, tetapi pada skrining ekstrak tidak terdeteksi adanya tanin. Hal ini disebabkan kecilnya jumlah senyawa tanin dalam ekstrak buah buncis. Karena sebagian besar tanin terdapat di dalam biji. Buah buncis yang digunakan pada percobaan adalah buah buncis dengan jenis babud yang memiliki ukuran biji yang kecil.

### Hasil Penetapan IC<sub>50</sub> dari Ekstrak Buah Buncis Dengan Metode DPPH

#### 1. Penetapan $\lambda$ maksimum DPPH

DPPH adalah senyawa radikal bebas berwarna ungu. Apabila DPPH direaksikan dengan senyawa peredam radikal bebas

misalnya flavonoid, intensitas warna ungu akan berkurang dan bila senyawa peredam radikal bebas yang bereaksi jumlahnya besar, maka DPPH dapat berubah warna menjadi kuning. Perubahan warna ini dapat diukur secara spektrofotometri pada  $\lambda$  520 nm. Dari pengukuran absorbansi DPPH diketahui  $\lambda$  maksimum berada pada 520 nm. Dalam penelitian ini metode analisisnya dilakukan dengan cara pengamatan pada tiga panjang gelombang dimana salah satunya merupakan panjang gelombang maksimum dari DPPH. Panjang gelombang yang diamati adalah 500 nm, 520 nm, 540 nm.

Absorbansi ekstrak yang telah direaksikan dengan DPPH diamati pada ketiga panjang gelombang yaitu 500 nm, 520 nm, 540 nm, demikian pula pada pengamatan absorbansi vitamin C yang direaksikan dengan DPPH juga diamati pada ketiga panjang gelombang tersebut.

2. Perhitungan % inhibisi ekstrak buah buncis

Dari pengukuran dengan spektrofotometer UV vis didapat absorbansi ekstrak. Dari data absorbansi yang didapat kemudian dihitung % inhibisi ekstrak terhadap

radikal bebas DPPH. Data absorbansi dan % inhibisi dari 5 konsentrasi ekstrak buah buncis, yaitu sebagai berikut:

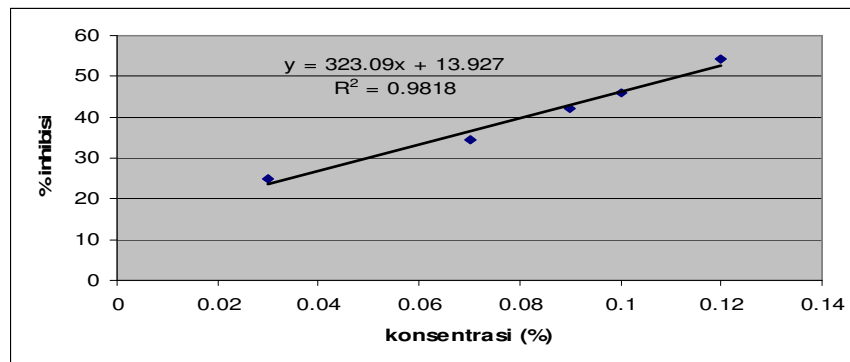
Tabel 4.2 Hasil Absorbansi dan % Inhibisi dari Beberapa Konsentrasi Ekstrak Buah Buncis

Konsentrasi Lar. uji (%)	A <sub>500</sub>	A <sub>520</sub>	A <sub>540</sub>	A <sub>hitung</sub>	%inhibisi
DPPH	0,7112	0,8274	0,7309	0,1064	
0,12	0,4162	0,4546	0,3955	0,0487	54,230
0,10	0,4595	0,5096	0,4450	0,0573	46,116
0,09	0,4816	0,5363	0,4679	0,0615	42,183
0,07	0,5205	0,5889	0,5166	0,0696	34,541
0,03	0,5654	0,6461	0,5692	0,0798	25,033

Keterangan : A<sub>500</sub> = absorbansi pada 500 nm  
A<sub>520</sub> = absorbansi pada 520 nm  
A<sub>540</sub> = absorbansi pada 540 nm

Dari data pada Tabel 4.2 dapat dibuat kurva regresi linier antara % inhibisi dengan konsentrasi ekstrak buah buncis, yaitu dengan memasukkan konsentrasi sebagai x dan %

inhibisi sebagai y maka diperoleh persamaan regresinya  $y = 0,0323x + 13,927$ .



Gambar 4.1 Kurva regresi linier untuk penetapan IC<sub>50</sub> ekstrak buah buncis

Pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin meningkat aktivitas antioksidannya.

### 3. Penetapan IC<sub>50</sub>

Parameter yang digunakan untuk aktivitas antioksidan dengan uji penangkapan radikal DPPH ini adalah IC<sub>50</sub> yaitu konsentrasi

bahan uji yang dibutuhkan untuk menangkap radikal DPPH sebesar 50%.

Dengan menggunakan persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan konsentrasi ekstrak buah buncis sebagai sumbu x dengan aktivitas penangkapan radikal bebas sebagai sumbu y, maka didapat IC<sub>50</sub> ekstrak buah buncis adalah 0,1116% (0,1116g

ekstrak kental buah buncis dalam 100 mL etanol).

Diperoleh data absorban dan % inhibisi dari beberapa konsentrasi vitamin C, yaitu sebagai berikut:

**Hasil Penetapan IC<sub>50</sub> dari Vitamin C Dengan Metode DPPH**

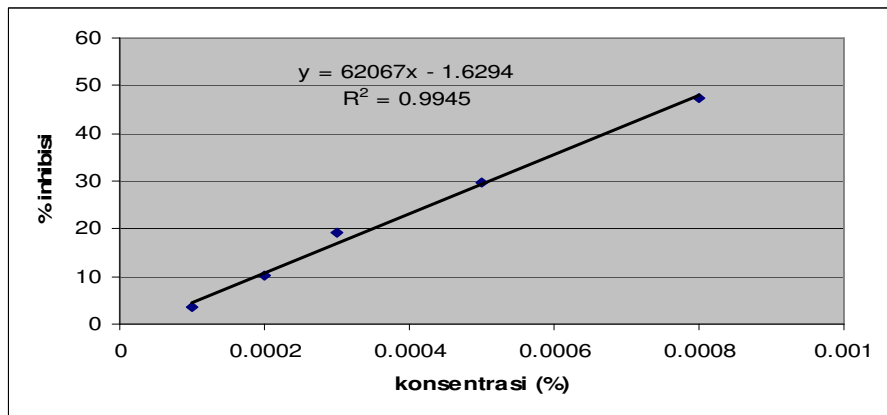
Tabel 4.3 Hasil Absorbansi dan % Inhibisi dari Beberapa Konsentrasi Vitamin C

Lar. uji (%)	A <sub>500</sub>	A <sub>520</sub>	A <sub>540</sub>	A <sub>hitung</sub>	%inhibisi
DPPH	0,7112	0,8274	0,7309	0,1064	
8 x 10 <sup>-4</sup>	0,4435	0,4922	0,4290	0,0559	47,36
5 x 10 <sup>-4</sup>	0,5527	0,6249	0,5477	0,0747	29,66
3 x 10 <sup>-4</sup>	0,6066	0,6946	0,6107	0,0859	19,11
2 x 10 <sup>-4</sup>	0,6479	0,7486	0,6586	0,0954	10,17
1 x 10 <sup>-4</sup>	0,6893	0,7994	0,7016	0,1025	3,48

Keterangan :  
 A<sub>500</sub> = absorban pada 500 nm  
 A<sub>520</sub> = absorban pada 520 nm  
 A<sub>540</sub> = absorban pada 540 nm

Dari data pada tabel di atas dapat dibuat kurva regresi linier antara % inhibisi dengan konsentrasi vitamin C, yaitu dengan memasukkan konsentrasi sebagai x dan %

inhibisi sebagai y maka diperoleh persamaan regresinya  $y = 6,2067x + 1,6294$ .



Gambar 4.2 Kurva regresi linier untuk penetapan IC<sub>50</sub> vitamin C

Dengan menggunakan persamaan regresi, maka didapat IC<sub>50</sub> vitamin C adalah  $8,32 \times 10^{-4} \%$ .

Dari hasil perhitungan IC<sub>50</sub> ekstrak dan IC<sub>50</sub> vitamin C dapat diketahui perbandingan potensi antioksidan keduanya. Perbandingan IC<sub>50</sub> ekstrak buah buncis dan IC<sub>50</sub> vitamin C adalah  $1 : 8 \times 10^{-3}$  (IC<sub>50</sub> ekstrak kental buah buncis  $\frac{1}{1000}$  kali

vitamin C). Ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) mempunyai aktivitas antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid yang terdapat di dalam buah buncis meliputi luteolin, quersetin dan kaempferol. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dikaitkan dengan adanya gugus hidroksil fenolik yang menempel pada struktur kerangkanya. Senyawa flavonoid terbukti dapat meredam radikal bebas 1,1-



	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warna	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bau	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : 1 : Formula tanpa ekstrak buah buncis  
 2 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,2045 %  
 3 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,3069 %  
 4 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,6138 %  
 + : Ada perubahan  
 - : Tidak ada perubahan

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa gel antioksidan tanpa ataupun dengan penambahan ekstrak buah buncis 0,2%, 0,3% dan 0,6 % tidak mengalami perubahan konsistensi, warna maupun bau. Artinya bahwa sediaan gel yang dibuat stabil secara fisik.

### Hasil Pengukuran pH

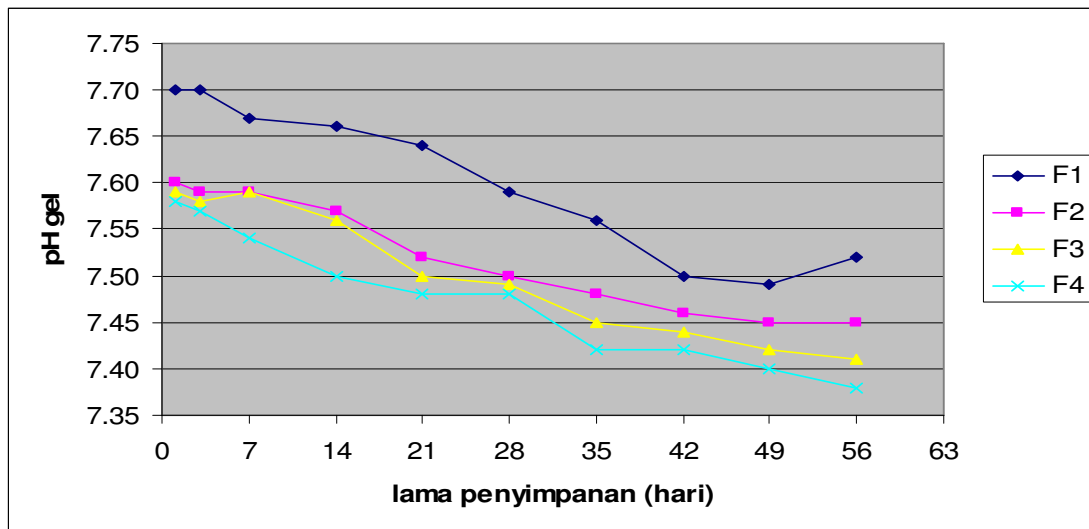
Stabilitas gel dapat juga dilihat dari pH sediaan selama penyimpanan. Hasil pengukuran pH sediaan gel yang dibuat adalah:

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pH Sediaan Gel Selama Penyimpanan

Formula	Lama penyimpanan (hari)									
	1	3	7	14	21	28	35	42	49	56
1	7,70	7,70	7,67	7,66	7,64	7,59	7,56	7,50	7,49	7,52
2	7,60	7,59	7,59	7,57	7,52	7,50	7,48	7,46	7,45	7,45
3	7,59	7,58	7,59	7,56	7,50	7,49	7,45	7,44	7,42	7,41
4	7,58	7,57	7,54	7,50	7,48	7,48	7,42	7,42	7,40	7,38

Keterangan : 1 : Formula tanpa ekstrak buah buncis  
 2 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,2045 %  
 3 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,3069 %

4 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,6138 %



Gambar 4.3 Kurva hubungan lama penyimpanan terhadap pH gel

Dari lampiran 10 dan Tabel 4.6 di atas, setelah dilakukan perhitungan secara statistik dengan desain acak sempurna dengan model tetap diperoleh dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  Hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak untuk semua formula gel yang dibuat. Ini berarti bahwa terdapat perbedaan pengaruh lama penyimpanan gel terhadap nilai pH gel.

Untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan efek yang lebih terinci pada setiap kelompok perlakuan maka dilakukan uji rentang Newman Keuls. Berdasarkan analisis uji Newman-Keuls diketahui bahwa pada formula 1, tidak terdapat perbedaan pH yg signifikan pada penyimpanan selama 3 minggu, terjadi perubahan pH saat penyimpanan memasuki minggu ke-4. pH antara minggu ke-4 sampai minggu ke-8 tidak mengalami perubahan yang signifikan. Pada formula 2 dan 3 pH gel stabil selama 2 minggu. Memasuki minggu ke-3 pH mengalami perubahan signifikan. pH pada minggu ke 3 sampai ke-8 tidak berbeda nyata. Pada formula 4 tidak terdapat perbedaan pH

yang nyata selama 3 hari penyimpanan. Tetapi kemudian terjadi perubahan pH. pH kembali stabil pada penyimpanan minggu ke-5 sampai minggu ke-8.

Secara umum pH gel menurun dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan terjadinya hidrolisis senyawa yang bersifat asam pada ekstrak buah buncis selama penyimpanan.

Gel blanko juga mengalami penurunan pH sehingga dapat disimpulkan bahwa basis gel sendiri mengalami penguraian yang menyebabkan penurunan pH. Penurunan pH tidak drastis, hanya turun sekitar 0,01-0,06/minggu. pH gel selama 56 hari penyimpanan adalah antara 7,38-7,70. pH tersebut masih sesuai dengan persyaratan pH gel untuk kulit yaitu antara 5,0-10,0.

### Hasil Pengukuran Viskositas

Viskositas sediaan gel diukur selama penyimpanan 56 hari, dan hasilnya adalah sebagai berikut :

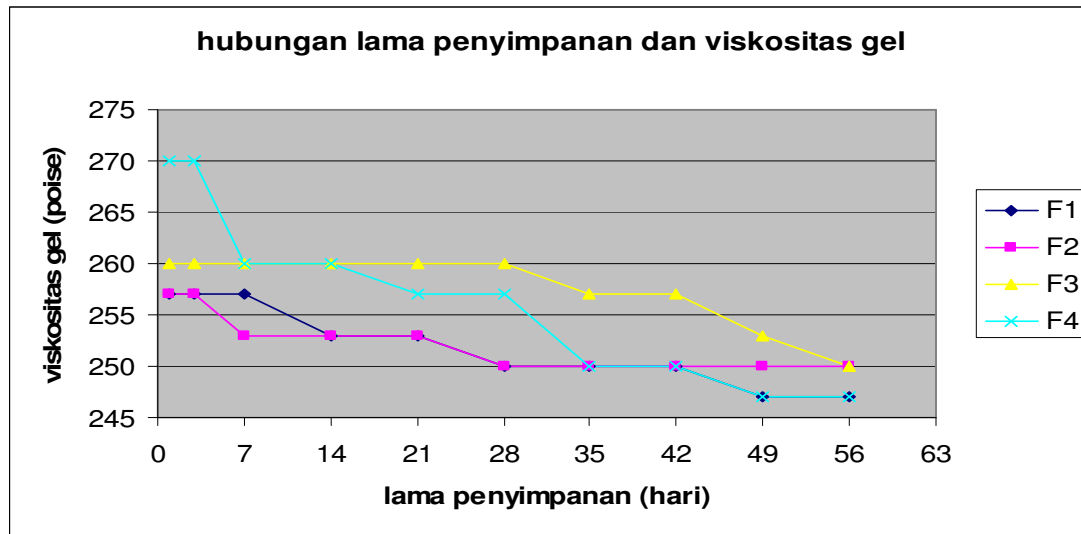
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Viskositas Sediaan Gel Selama Penyimpanan



Formula	Viskositas selama penyimpanan (hari)									
	1	3	7	14	21	28	35	42	49	56
1	257	257	257	253	253	250	250	250	247	247
2	257	257	253	253	253	250	250	250	250	250
3	260	260	260	260	260	260	257	257	253	250
4	270	270	260	260	257	257	250	250	247	247

Keterangan :  
 1 : Formula tanpa ekstrak buah buncis  
 2 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,2045 %  
 3 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,3069 %  
 4 : Formula dengan ekstrak buah buncis 0,6138 %

Gambar 4.4 Kurva hubungan lama penyimpanan terhadap viskositas gel



stabil  
selama

Dari lampiran 11 dan Tabel 4.7, dapat diketahui bahwa viskositas gel blanko dan gel dengan penambahan berbagai konsentrasi ekstrak buah buncis cenderung memiliki nilai yang stabil. Perhitungan statistika dengan desain acak sempurna untuk pengukuran viskositas gel menunjukkan bahwa dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima untuk formula 1 dan 2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh lama penyimpanan terhadap viskositas gel formula 1 dan 2. Pada formula 3 dan 4  $H_0$  ditolak berarti terdapat perbedaan pengaruh lama penyimpanan terhadap viskositas gel. Untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan efek yang lebih terinci pada setiap kelompok perlakuan maka dilakukan uji rentang Newman Keuls. Berdasarkan analisis uji Newman-Keuls diketahui bahwa pada formula 3, viskositas gel

penyimpanan 7 minggu. Viskositas mengalami perubahan yang nyata pada minggu ke-8. Pada gel formula 4, viskositas stabil selama 2 minggu. Terjadi perbedaan viskositas antara minggu ke-2 dan minggu ke-3 namun antara minggu ke-3 sampai minggu ke-6 viskositas kembali stabil. Viskositas pada minggu ke-7 sama dengan viskositas minggu ke-8.

Viskositas gel mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Penurunan pH dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan penyimpanan seperti cahaya dan kelembaban udara. Kemasan yang kurang kedap dapat menyebabkan gel menyerap uap air dari luar, sehingga menambah volume air dalam gel.

Viskositas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan karena ekstrak yang ditambahkan berupa ekstrak kental. Selain itu

dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan berarti aquades yang ditambahkan semakin sedikit sehingga gel yang diperoleh viskositasnya lebih tinggi.

### Hasil Pengujian Keamanan Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Keamanan Gel Antioksidan dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Konsentrasi Tertinggi

No	Sukarelawan	Reaksi pada Kulit
1	A	-
2	B	-
3	C	-
4	D	-
5	E	-
6	F	-
7	G	-
8	H	-
9	I	-
10	J	-

Pada uji keamanan digunakan metode *patch test*. Pengujian dilakukan terhadap 10 orang sukarelawan. Gel yang diuji adalah gel dengan konsentrasi tertinggi. Karena apabila dengan konsentrasi tinggi sukarelawan tidak mengalami iritasi kulit setelah pemakaian gel maka diasumsikan dengan memakai gel dengan konsentrasi lebih kecil juga akan aman atau tidak terjadi reaksi iritasi. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa gel antioksidan ekstrak buah buncis aman digunakan.

#### Simpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil simpulan bahwa :

1. Randemen yang didapat dari ekstraksi buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) adalah sebesar 23,08 %.
2. Ekstrak etanol buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 0,1116 %.

3. Perbandingan  $IC_{50}$  ekstrak buah buncis dan  $IC_{50}$  vitamin C adalah  $1 : 8 \times 10^{-3}$  ( $IC_{50}$  ekstrak kental buah buncis  $\frac{1}{1000}$  kali vitamin C).
4. Semua formula gel yang dibuat stabil secara organoleptis meliputi konsistensi, warna dan bau. pH gel mengalami perubahan selama penyimpanan tetapi masih dalam rentang persyaratan pH gel untuk kulit. Viskositas gel pada formula 1 dan 2 (formula tanpa ekstrak dan formula dengan ekstrak 0,2%) stabil, sedangkan pada formula 3 dan 4 (formula dengan ekstrak 0,3% dan 0,6%) terjadi perubahan viskositas.
5. Sediaan gel antioksidan yang mengandung ekstrak buah buncis merupakan sediaan yang relatif stabil dan aman digunakan.

#### Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak buah buncis varietas lain untuk membandingkan potensi antioksidan dari berbagai jenis varietas buncis.
2. Fraksinasi untuk penelusuran senyawa aktif antioksidan dari ekstrak buah buncis.
3. Dicari konsentrasi dan kombinasi alkali yang lain untuk pemakaian dengan Aqupec 505 HV sebagai basis gel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiache, J.M. 1993. *Farmasetika 2 Biofarmasi*. Ed ke-2. Widji Soeratri, penerjemah. Surabaya: Airlangga University Press. 445-449
- Anief, M. 2000. *Ilmu Meracik Obat, Teori dan Praktek*. Cetakan ke-8. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 1-8
- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ed ke-4. Farida Ibrahim, penerjemah. Jakarta: UI Press. 390-398
- Brown, J.E., Khodr, H., Hider, R.C., Rice-Evans, C. 1998. *Biochem J* 330: 1173-1178.
- Carter, S. 1975. *Dispensing for Pharmaceutical Student*. Ed-8. London: Pitman Medica Publishing Co.10, 100, 103-110
- Dalimartha, S dan M, Soedibyoy. 1999. *Awet Muda dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Jakarta: Trubus Agriwidya. 36-40
- Dirjen Badan POM. 1995. *Farmakope Indonesia*. Ed ke-4. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 7-8
- Doberman, H.A. 1989. *Pharm. Dossage Form Disperse System*. New York: Marcel Dekker inc. 495-508
- Fessenden, R.J and J.S, Fessenden. 1992. *Kimia Organik1*. Ed ke-3. Aloysius Hadyana,penerjemah. Jakarta: Erlangga. 224-226
- Halliwell, B and J.M, Gutteridge. 1998. *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Harry, R.G. 1975. *Harry's Cometicology*. Vol ke-1. Ed ke-6. London: Leonard Hill Books an Inter Text Publishir. 42-45
- Hernani dan Mono, R. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Cet ke-2. Jakarta: Penebar Swadaya. 9, 16-19

- Jacob, R.A and Burri. 1996. Oxidative Damage and Defense. *Food Chem* 84: 23-28
- Junqueira, L.C., J, Carneiro and R.O, Kelley. 1997. *Histologi Dasar*. Ed ke-8. Jan Tambayong, penerjemah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kusuma, H.W. 1992. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta: Penerbit Pustaka Kartini. 32-33
- Lachman, L., Herbert, A.L and Joseph, L.K. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Ed ke-3. Jakarta: UI Press.
- Lesson, C.R., T.S, Lesson and A, Paparo. 1996. *Buku Ajar Histologi*. Ed ke-5. Jan Tambayong, penerjemah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lieberman., Rieger and Banker. 1989. *Pharmaceutical Dosage Form : Disperse System*. Vol ke-2. New York: Marcel Dekker Inc. 495-498
- Loarcapina, F.G., H, Guzman-Maldonado., J, Acosta-Galegos and S, Garcia-Delgado. 2002. *Antioxidant and antimutagenic properties of Phaseolus vulgaris and Phaseolus coccineous black seeded bean varieties*  
[http://ift.confex.com/ift/2003/techprogram/paper\\_17989.htm](http://ift.confex.com/ift/2003/techprogram/paper_17989.htm)
- Midleton, E., Kandaswami., Theoharis. 2000. The effect of Plant Flavonoids on Mammalian Cells: Implication For Inflammation, Heart Disease & Cancer. *Pharmacological Reviews*. 52(4): 711-722
- Pietta, P.G. 2000. Flavonoid as Antioxidant. *J Nat Prod* 63(7): 1036-1037
- Rukmana, R. 1998. *Bertanam Buncis*. Cetakan ke-2. Jakarta: Kanisius.
- Ursini, F., Maiorino, M., Morazzoni, P., Roveri, A., Pifferi, G. 1994. *Free Rad Biol Med* 16: 547-553.
- Voight, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: UGM Press. 314, 790-824
- Wade, A., P. Weller. 1994. *The Pharmaceutical Excipients*. Ed ke-2. Washington: American Pharmaceutical Assosiation. 71-73, 325-326, 407-408, 538-539
- Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press. 3-15, 57-61
- Windono, T. *Studi Hubungan Struktur Aktivitas Kapasitas Peredaman Radikal Bebas Senyawa Favonoid Terhadap DPPH*. *Artocarpus* 4(2): 47-52
- Wirakusumah, E.S., N, Rina. 2000. *Cantik dan Bugar dengan Ramuan Nabati*. Jakarta: Penerbit Swadaya. 3-4