

**PERBANDINGAN ANTARA PENGGUNAAN PENGIKAT DAN  
HUMEKTAN TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN PASTA  
GIGI EKSTRAK ETANOL 96% DAUN SOSOR BEBEK  
(*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken)**

**COMPARATIVE THE EFFECT OF USING BINDER AND  
HUMECTANTS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF  
TOOTHPASTE 96% ETHANOL EXTRACT OF  
(*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken)**

Rahmah Elfiyani, Naniek Setiadi. R., Sri Dwi Mei, Siti Maesaroh  
Fakultas Farmasi dan Sains. UHAMKA Jakarta  
Email : rahmaelfiyani@yahoo.com

**ABSTRAK**

Daun sosor bebek (*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken) merupakan bahan alam yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Pada pembuatan pasta gigi digunakan *Xanthan gum* dan Natrium Karboksimetil selulosa sebagai pengikat, serta menggunakan sorbitol dan gliserin sebagai pelembab (humektan). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh penggunaan bahan pengikat dan pelembab (humektan) terhadap stabilitas fisik pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek. Pasta gigi dibuat dalam 5 formula dengan konsentrasi *xanthan gum* sebagai pengikat 1,5; 1,75; 2; 2,5; 3%, dan 5 formula dengan konsentrasi sorbitol sebagai humektan 10; 20; 30; 40; 50%. Tiap formula dievaluasi selama 6 minggu meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, tinggi busa. Selain itu dilakukan uji *freeze thaw* dan sentrifugasi. Hasil data viskositas formula dengan bahan pengikat *xanthan gum* 232.700 – 555.300 cps, sedangkan hasil data viskositas formula dengan bahan humektan sorbitol 14.133 – 75.600 cps. Berdasarkan hasil, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi pengikat dalam formula lebih efektif untuk meningkatkan konsistensi dan viskositas sediaan dibandingkan dengan peningkatan konsentrasi pelembab sehingga meningkatkan stabilitas sifat fisik sediaan pasta gigi.

**Kata kunci:** pasta gigi, *xanthan gum*, sorbitol, ekstrak daun sosor bebek, sifat fisik.

**ABSTRACT**

*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken are natural materials that have antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. In the manufacture of toothpaste used *xanthan gum* and sodium carboxymethyl cellulose as a binder, as well as the use of sorbitol and glycerin as a humectant. This study aimed to compare the effect of using a binder and humectants to the physical stability of toothpaste 96% ethanol extract of *Bryophyllum pinnatum*. Toothpaste made in five formulas with

concentrations of xanthan gum as a binder of 1.5; 1.75; 2; 2.5; 3%, and 5 formulas with concentrations of sorbitol as a humectant 10; 20; 30; 40; 50%. Each formula was evaluated for 6 weeks, including organoleptic test, homogeneity, pH, viscosity, high foam. It also tested the freeze thaw and centrifugation. Results of viscosity data from formula with xanthan gum-glycerine were 232.700-555.300 cps, while the viscosity data results from the formula with sodium carboxymethyl selulosa- sorbitol were 14.133-75.600 cps. Based on the results, it can be concluded that the increased concentration of binder in the formula is more effective to improve the consistency and viscosity of the preparation compared to the increase of the concentration of moisture thereby enhancing the stability of the physical properties of the preparation of toothpaste.

**Keywords** : *toothpaste, xanthan gum, sorbitol, Bryophyllum pinnatum extract, physical properties*

## PENDAHULUAN

Adanya makanan (terutama gula), kerentanan gigi, dan kerusakan gigi akibat bakteri *Streptococcus mutans* merupakan 3 faktor utama dalam perkembangan terjadinya karies gigi (Mitsui, 1997). Untuk mencegah karies gigi, maka dibutuhkan bahan-bahan alam yang mengandung zat aktif antibakteri.

Salah satu bahan alam yang dapat digunakan yaitu daun sosor bebek (*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken). Berdasarkan penelitian, ekstrak etanol 96% daun sosor bebek mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans* dengan Kadar Hambat Minimum (KHM) sebesar 5% (Oktorita, 2010). Penggunaan dalam bentuk ekstrak

kurang praktis, untuk itu perlu dibuat sediaan pasta gigi agar berkhasiat dan stabil secara fisik maupun kimia. Salah satu komponen penting pasta gigi adalah bahan pengikat dan pelembab, kedua bahan tersebut dapat mempengaruhi konsistensi dan viskositas sehingga mempengaruhi stabilitas fisik sediaan. Pengikat digunakan untuk mencegah pemisahan bahan padat dan bahan cair (Mitsui, 1997). Pelembab ditambahkan ke dalam pasta gigi untuk mencegah terjadinya pengeringan dan pengerasan pasta, serta dapat melindungi komponen-komponen yang terikat kuat di dalam bahan yang belum mengalami kerusakan termasuk kadar air, kadar

lemak dan komponen lainnya (Jackson, 1995). Pada penelitian ini, *xanthan gum* digunakan konsentrasi 1,5-3% dengan gliserin digunakan konsentrasi 10%, sedangkan natrium karboksimetil selulosa digunakan konsentrasi 1% dengan sorbitol digunakan konsentrasi 10–50.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: timbangan analitik, *vaccum Rotary Evaporator*, oven, *mixer*, *cover glass*, *object glass*, pH meter (HI 110 series), viskometer (*Brookfield* tipe RVDVE), *centrifuge*, dan alat-alat gelas.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: daun sosor bebek yang diperoleh dari BALITTRO. Etanol 96% (*technical grade*), kalsium karbonat (*technical grade*), sorbitol dan natrium sakarin (*food grade*) yang diperoleh dari PBF Harum Kimia. Gliserin, natrium lauril sulfat, minyak permen (*food grade*), Natrium Karboksimetil Selulosa, metil paraben, dan propil paraben yang diperoleh dari PBF Citra Kimia. *Xanthan gum* (*food grade*) yang diperoleh dari PT. Samiraschem Indonesia, serta aquades.

## METODE PENELITIAN

### Jalannya Penelitian

1. Pembuatan ekstrak etanol 96% daun sosor bebek (Depkes RI, 2008)

Daun sosor bebek segar diekstraksi dengan metode maserasi. Sejumlah  $\pm 15$  kg daun sosor bebek segar dirajang, dimaserasi dengan menggunakan 30 L etanol 96% (sampai terendam) selama 3 hari sambil sesekali diaduk, kemudian disaring. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya dua kali dengan jenis dan pelarut yang sama. Filtrat yang didapat, kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  dan kecepatan pada skala 5 selama  $\pm 2$  jam. Ekstrak yang didapat dipanaskan dalam oven pada suhu  $45^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 4$  hari hingga didapatkan ekstrak kental.

2. Karakterisasi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek

- a. Organoleptik ekstrak kental daun sosor bebek

Pemeriksaan organoleptik meliputi rasa, bau, dan warna

b. Penetapan susut pengeringan  
(Depkes RI, 2000)

Ekstrak ditimbang saksama lebih kurang 1 g, dalam botol kaca dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan dengan suhu 105°C selama 30 menit dan telah ditara. Ekstrak diratakan dalam botol kaca dengan menggoyangkan botol. Botol dimasukkan ke dalam oven, tutupnya dibuka, panaskan pada suhu 105°C selama 1 jam. Botol didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang hingga bobot tetap.

c. Identifikasi senyawa saponin dan flavonoid

1) Saponin (Depkes RI, 1979)

Sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml air, dan kemudian kocok kuat-kuat selama 10 menit. Positif jika

terbentuk buih kurang dari 10 menit.

2) Flavonoid (Harborne, 1987)

Sampel dicampur dengan 5 ml etanol, dikocok, dipanaskan, dikocok lagi kemudian disaring, dan ditambahkan Mg 0,2 g serta 3 tetes HCl pekat pada masing-masing filtrat. Terbentuknya warna merah pada lapisan etanol menunjukkan adanya flavonoid.

1. Penyusunan formula pasta gigi

Penyusunan formula pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek dengan Natrium Karboksimetil Selulosa – sorbitol dapat dilihat pada Tabel I. Penyusunan formula pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek dengan *xanthan gum* – sorbitol dapat dilihat pada Tabel II.

**Tabel I.** Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek Dengan Natrium Karboksimetil Selulosa – Sorbitol

Bahan	Kegunaan	Formula (% b/v)				
		F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak kental daun sosor bebek	Bahan aktif	3,93	3,93	3,93	3,93	3,93
Natrium Karboksimetil Selulosa	Pengikat	1	1	1	1	1
Natrium Sakarin	Pemanis	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kalsium karbonat	Abrasif	35	35	35	35	35
Natrium lauril sulfat	<i>Foaming agent &amp; detergent</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Minyak permen	Perasa	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sorbitol	Humektan	10	20	30	40	50
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Air sampai dengan	Pelarut	100	100	100	100	100

**Tabel II.** Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek Dengan Xanthan gum Gliserin

Bahan	Kegunaan	Formula (% b/v)				
		F6	F7	F8	F9	F10
Ekstrak kental daun sosor bebek	Bahan aktif	3,93	3,93	3,93	3,93	3,93
<i>Xanthan gum</i>	Pengikat	1,5	1,75	2,0	2,5	3,0
Na. Sakarin	Pemanis	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kalsium karbonat	Abrasif	45	45	45	45	45
Natrium lauril sulfat (NLS)	<i>Foaming agent &amp; detergent</i>	2	2	2	2	2
Minyak permen	Perasa	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Gliserin	Humektan	25	25	25	25	25
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Air sampai dengan	Pelarut	100	100	100	100	100

2. Pembuatan pasta gigi (Lieberman, 1996)

Masing-masing pengikat (*Xanthan gum* dan Natrium Karboksimetil Selulosa) didispersikan dengan sebagian pelembab (gliserin dan sorbitol) (M1). Metil paraben dan propil paraben dilarutkan dengan sebagian gliserin (M2). Ekstrak daun sosor

bebek didispersikan dengan sebagian gliserin (M3). Natrium sakarin dilarutkan dengan sebagian air (M4). M1 + M2 + M3 + M4 dicampurkan ke dalam wadah dan ditambahkan sisa air, kemudian diaduk dengan mixer hingga mengental dan homogen. Kalsium karbonat ditambahkan ke dalam campuran tersebut sedikit demi sedikit sambil

diaduk dengan mixer hingga homogen dengan kecepatan konstan. NLS didispersikan dalam sisa gliserin dan kemudian dicampurkan dalam campuran tersebut diaduk perlahan-lahan hingga homogen. Minyak permen dimasukkan terakhir dalam campuran tersebut lalu diaduk hingga homogen. Sediaan yang telah jadi dimasukkan ke dalam wadah. Tahap terakhir, dilakukan evaluasi sediaan selama 6 minggu.

### 3. Evaluasi

Evaluasi pasta gigi dilakukan selama 6 minggu pada suhu kamar (25°-30°C) yang meliputi:

#### 1) Organoleptik (SNI)

Pemeriksaan organoleptik seperti bentuk, bau, warna, dan homogenitas yang dilakukan secara visual.

#### 2) Homogenitas

Pasta gigi dioleskan di atas kaca objek, ditutupi dengan cover glass, diamati secara visual. Homogenitas sediaan diamati dari permukaan yang terbentuk pada kaca objek.

#### 3) Pengukuran pH (Depkes RI, 1995)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter, sebelum digunakan pH meter dikalibrasi dengan larutan dapar pH 4,0 (dapar kalium biftalat) dan larutan dapar pH 7,0 (dapar fosfat ekimolal). Setelah dikalibrasi, celupkan pH meter kedalam sediaan pasta gigi.

#### 4) Pengukuran tinggi busa (Rieger, 1985)

##### a) Pengukuran tinggi busa dalam air suling

Tinggi busa dari 0,1% larutan sediaan dalam air suling, dapat diukur menggunakan gelas ukur. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode sederhana yang akan menghasilkan hasil yang dapat disamakan dengan tes Ros miles antara lain: 25 ml larutan dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml, kocok dengan cara membalikkan gelas ukur lebih dari 5 kali, lalu segeralah amati tinggi busa yang dihasilkan.

b) Pengukuran tinggi busa dalam air sadah

Prosedur serupa dengan pengukuran tinggi dan stabilitas busa dalam air suling. Namun air yang digunakan merupakan air sadah yang dibuat dengan melarutkan 0,233 g kalsium karbonat dan 0,116 g magnesium karbonat dalam air suling sedikit demi sedikit dan ditambahkan HCl setetes demi setetes hingga larut dalam labu tentu ukur 1000 ml, dan ditambahkan aqudest hingga tanda pada labu ukur.

5) Uji pemisahan fase (Lachman, 1994)

a) Metode sentrifugasi

Sampel dimasukkan di dalam tabung sentrifugal, kemudian alat diatur dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam.

b) Metode *freeze thaw*

Siklus pemisahan fase dengan metode *freeze thaw* pada sediaan pasta gigi dilakukan selama 6 siklus. Setiap siklus diamati setelah 2 hari penyimpanan pada suhu 4°C dan 2

hari setelah penyimpanan pada suhu 45°C.

6) Viskositas (Lachman, 1994)

Sediaan pasta gigi dimasukkan ke dalam *beacker glass* 500 ml. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield tipe RV-DVE, spindel no 7 dicelupkan kedalam sediaan pasta gigi sampai garis tanda batas yang ada pada spindel, kemudian nyalakan alat tersebut lalu atur kecepatan mulai dari 2, 4, 6, 10, 20, 30, 60, dan 100 rpm. Lalu dibalik kecepatannya dari 100, 60, 30, 20, 10, 6, 4, dan 2 rpm. Hasil pembacaannya dicatat.

Analisa Data

Analisa data dilakukan terhadap hasil uji viskositas yang diperoleh pada setiap formula, dianalisa menggunakan uji *two way ANOVA* pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) untuk melihat adanya perbedaan atau tidak. Kemudian apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Tuckey-HSD* (*Honestly Significant Differences*)

**Tabel III.** Hasil Organoleptis dan Susut Pengerinan Ekstrak Kental Daun Sosor Bebek

Bentuk	Warna	Bau	Rasa	Susut Pengerinan
Cairan kental	Coklat tua kehitaman	Khas	Asam	23,3732%.

**Tabel IV.** Uji Kandungan Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek

Kandungan kimia	Pereaksi	Hasil pengamatan	Keterangan
Saponin	Air dan dikocok	Timbul busa	+
Flavonoid	Mg dan HCl pekat	Berwarna merah	+

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak etanol 96 % daun sosor bebek

Hasil ekstraksi didapatkan ekstrak kental seberat 385,25 g dengan rendemen sebesar 2,57 %.

Hasil uji karaterisasi ekstrak etanol 96 % daun sosor bebek

### 1. Hasil uji organoleptik dan susut pengeringan

Hasil uji organoleptik tercantum pada tabel III

### 2. Identifikasi kandungan ekstrak etanol 96 % daun sosor bebek.

Hasil uji kandungan ekstrak etanol tercantum pada tabel IV.

Hasil Evaluasi pasta gigi

### 1. Organoleptik

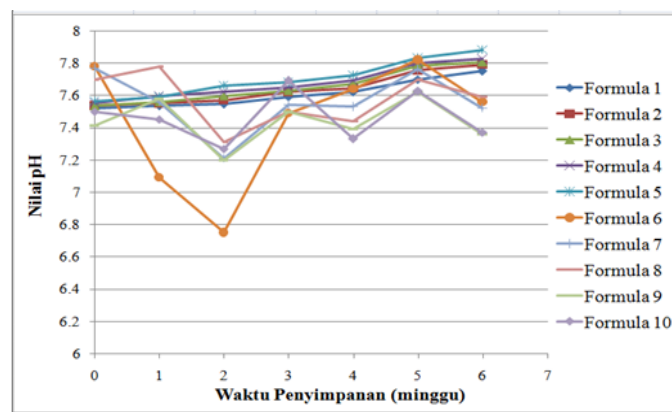
Pengamatan organoleptik pada sediaan pasta gigi dilakukan selama 6 minggu. Hasil pengamatan organoleptik selama penyimpanan pada suhu kamar tidak mengalami perubahan bau, warna, dan homogenitas pada semua formula pasta gigi ekstrak etanol 96 % daun sosor bebek. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan pengikat dan humektan yang digunakan dalam sediaan pasta gigi mampu mencegah terjadinya pemisahan fase sehingga sediaan tetap terlihat homogen dan stabil. Hasil pengamatan organoleptik dapat dilihat pada tabel V.



Tabel V. Karakterisasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek

Formula	Tampilan fisik	Bau	Warna	Homogenitas
F1	Kental	Mint	Krem	Homogen
F2	Kental	Mint	Krem	Homogen
F3	Semi solid	Mint	Agak kekuningan	Homogen
F4	Semi solid	Mint	Agak kekuningan	Homogen
F5	Semi solid	Mint	Kekuningan	Homogen
F6	Kental	Mint	Krem	Homogen
F7	Kental	Mint	Krem	Homogen
F8	Semi solid	Mint	Krem	Homogen
F9	Semi solid	Mint	Krem	Homogen
F10	Semi solid	Mint	Krem	Homogen

### 1. Pengukuran pH



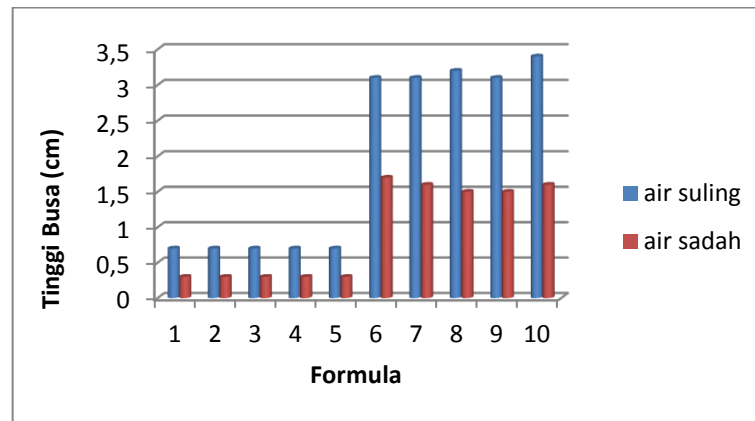
Gambar 1. Grafik pengukuran pH

Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Gambar 1. Dimana nilai pH tersebut masih memenuhi persyaratan mutu pasta gigi pada SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5 – 10,5. Diharapkan adanya pH yang memenuhi persyaratan SNI, sediaan pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek tidak mengiritasi mukosa mulut. Bahan pengikat dan humektan yang digunakan dalam

formula pasta gigi memiliki nilai pH stabilitas 6 – 9, dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengikat dan humektan maka akan merubah konsentrasi  $[\text{OH}^-]$  dan  $[\text{H}^+]$  yang mengakibatkan bervariasinya nilai pH sediaan.

### 2. Pengukuran tinggi busa

Pengukuran tinggi busa dilakukan pada formula 1 sampai 10 diawal pembuatan sediaan



**Gambar 2.** Grafik pengukuran tinggi busa

dengan gelas ukur menggunakan 2 jenis air yaitu air sadah dan air suling. Pengukuran tinggi busa dalam air sadah menghasilkan busa yang lebih sedikit daripada pembentukan busa dalam air suling. Hal ini disebabkan adanya air sadah yang mengandung logam kalsium dan magnesium yang mengikat ion-ion surfaktan, sehingga menghambat kerja surfaktan dalam hal membentuk busa. Hasil dapat dilihat pada gambar 2.

### 3. Freeze thaw

Pada sediaan pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek dengan *Xanthan gum*-gliserin terlihat bahwa tidak terjadi pemisahan pada setiap siklusnya. Penggunaan *xanthan gum* sebagai pengikat

membuat pasta gigi tidak mudah mengalami pemisahan fase. Hal ini menunjukkan pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek stabil dalam penyimpanan.

Pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek dengan natrium karboksimetil selulosa-sorbitol terlihat pemisahan pada konsentrasi sorbitol 10 dan 20%, yaitu ditandai dengan adanya lapisan cair berwarna krem di atas permukaan sediaan. Rendahnya konsentrasi sorbitol menyebabkan ikatan antara fase padat dengan fase pendispersinya putus akibat penyimpanan pada suhu ekstrim sehingga menimbulkan pemisahan antar fase.

#### 4. Sentrifugasi

Hasil pengamatan pada tabel VI dari formula yang tidak mengalami pemisahan fase karena banyaknya jumlah ikatan antara fase padat dan fase pendispersi sehingga dapat bertahan akibat goncangan yang dihasilkan dari gaya sentrifugal. Pengujian pada 3500 rpm selama 5 jam sudah memberikan gambaran pada pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek cukup stabil.

#### 5. Viskositas

Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4. Sorbitol adalah bahan higroskopis yang mempunyai sifat dapat mengikat air pada bahan sehingga kadar air menurun dan viskositas meningkat (Purnomo, 1995). Semakin meningkat konsentrasi sorbitol dalam sediaan mengakibatkan makin banyak air yang terikat sehingga meningkatkan viskositas sediaan.

*Xanthan gum* bekerja dengan cara mengikat komponen air melalui ikatan hidrogen. Semakin bertambahnya konsentrasi *xanthan gum* maka jumlah air yang terikat akan bertambah, sehingga

viskositasnya juga meningkat. Viskositas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas fisik sediaan semi padat, kenaikan viskositas umumnya mengurangi kemungkinan *creaming* atau pengendapan (Lachman, 1994). Adanya kenaikan viskositas pada peningkatan konsentrasi *xanthan gum*, membuat sediaan stabil karena pergerakan air cenderung sulit dan kemungkinan terjadinya pemisahan sulit terjadi. Dalam hal ini, adanya peningkatan konsentrasi *xanthan gum* dapat meningkatkan stabilitas fisik pasta gigi dilihat dari adanya peningkatan viskositas.

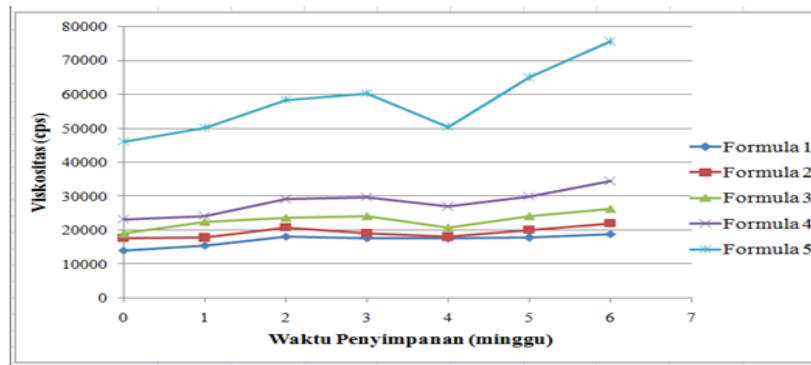
### KESIMPULAN

Penggunaan pengikat lebih efektif dalam meningkatkan konsistensi dan viskositas sediaan pasta gigi dibandingkan dengan penggunaan pelembab (humektan) sehingga menghasilkan sediaan pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek (*Bryophyllum pinnatum* [Lam.] Oken) dengan sifat fisik yang lebih baik.

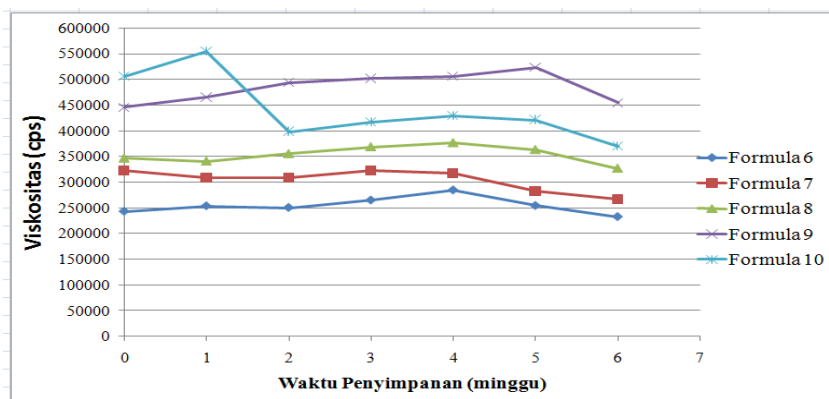
Tabel VI . Hasil pengamatan sentrifugasi

Formula	Kecepatan (3500 rpm)
F1	+
F2	+
F3	-
F4	-
F5	-
F6	-
F7	-
F8	-
F9	-
F10	-

Keterangan: (-) = tidak terjadi pemisahan, (+) = terjadi pemisahan



Gambar 3. Grafik hasil viskositas pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek dengan Natrium Karboksimetil Selulosa – sorbitol (spindel nomor 7 dan kecepatan 30 rpm)



Gambar 4. Hasil viskositas pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek dengan Xanthan gum – gliserin (spindel nomor 7 dan kecepatan 2 rpm)

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI, 1979, *Materia Medika Indonesia Jilid III*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta : 170.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta : 7, 159, 413, 551, 595, 713, 750, 1039.
- Departemen Kesehatan RI, 2000, *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta : 6, 11-14.
- Departemen Kesehatan RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta : 174-175.
- Harbone J, 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan Kedua*, Terjemahan: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB Press, Bandung : 97.
- Jackson, E.B., 1995, *Sugar Confectionery Manufacture*, 2nd ed, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lachman, L., Lieberman, A., Kanig, L., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi II*, Terjemahan: Siti Suyatmi. UI-Press, Jakarta : 1079-1088.
- Lieberman, A., Rieger, M., Banker, S., 1996, *Pharmaceutical Dosage Forms Disperse Systems Volume 2*, Marcel Dekker, Inc. New York : 423-440.
- Mitsui, T., 1997, *New Cosmetic Science*, Elsevier, Amsterdam : 479-487.
- Oktorita, A., 2010, Standarisasi dan Uji Konsentrasi Hambat Minimum terhadap *Streptococcus mutans* dari Ekstrak Air dan Etanol Daun Sosor Bebek (*Kalanchoe pinnata* [Lamk.] Pers.). Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta : 49.
- Purnomo, H., 1995, *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*, UI Press, Jakarta.
- Rieger, M., 1985, *Surfactants in Cosmetics, Volume 16*. Marcel Dekker, inc. New York : 333.
- SNI 12-3524-1995, *Pasta Gigi*, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1-16.