

## OPTIMASI PENGGUNAAN GARAM ELEKTROLIT SEBAGAI PENGENTAL SAMPO BENING CAIR

Yulia Kurniawati, Supriyono Eko Wardoyo<sup>\*</sup>, Ridha Arizal  
Program Studi Kimia FMIPA Universitas Nusa Bangsa Bogor  
<sup>\*</sup>e-mail: supriyono.wardoyo@yahoo.com

### ABSTRACT

#### *Optimization Use of Electrolyte Salt as a Thickener in of Clear-Liquid Shampoo*

*A wide variety of activities undertaken by humans to meet their needs. They are needed cleaning which makes the body refreshed and become the body protected from various kinds of diseases. One sample is the cleaning shampoo. Simply in shampoo manufacturing process only the addition of materials in water as a solvent. The ingredients that are added generally include surfactants, binding agents, foaming agents, antibacterial, pH regulators, fragrances, dyes, and thickeners. The last process of manufacture of shampoo is setting viscosity. Usually, a substance used as a thickener are electrolyte salts such as sodium chloride (NaCl). However, some manufacturers of similar products using strong electrolyte salt such as sodium sulfate (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), magnesium chloride (MgCl<sub>2</sub>), and calcium chloride (CaCl<sub>2</sub>) as a thickener. The electrolyte salts have a greater degree of dissociation compared with a weak electrolyte salts. Analysis of optimization of the use of the electrolyte salt to clear viscous liquid shampoo was performed in which the electrolyte salt used was NaCl, KCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, and NaHSO<sub>4</sub>. Each of these electrolyte salts were added to the liquid shampoo preparations as much as 0; 0.5; 1.5; 2.5; 3.5; 4.5; 5.5; 6.5; and 7.5%. All treatments were tested the viscosity, organoleptic (color and odor), pH, and density at 25<sup>o</sup> C. Based on the research that had been done could be concluded that the best salt that could be used to clear liquid shampoo formulation was NaCl at a concentration above 3.5%.*

*Key words: Shampoo, electrolyte salts, surfactants*

### ABSTRAK

Berbagai macam kegiatan dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Dibutuhkan suatu pembersih yang menjadikan badan segar kembali dan menjadikan tubuh terhindar dari berbagai macam penyakit. Salah satu pembersih dimaksud adalah sampo. Secara sederhana proses pembuatan sampo meliputi penambahan bahan-bahan dengan air sebagai pelarutnya. Bahan-bahan yang ditambahkan pada umumnya meliputi surfaktan, zat pengikat, zat pembusa, antibakteri, pengatur pH, pewangi, pewarna, dan pengental. Proses terakhir dari pembuatan sampo adalah pengaturan kekentalan. Biasanya zat yang digunakan sebagai pengental adalah garam elektrolit seperti natrium klorida (NaCl). Namun beberapa perusahaan pembuat produk sejenis menggunakan garam elektrolit kuat lain seperti natrium sulfat (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), magnesium klorida (MgCl<sub>2</sub>), dan kalsium klorida (CaCl<sub>2</sub>) sebagai pengental. Garam-garam elektrolit tersebut memiliki derajat disosiasi yang lebih besar dibandingkan dengan garam-garam elektrolit lemah. Analisis optimasi penggunaan garam elektrolit terhadap kekentalan sampo bening cair dilakukan dimana garam elektrolit yang digunakan adalah NaCl, KCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, dan NaHSO<sub>4</sub>. Masing-masing garam elektrolit tersebut di tambahkan ke dalam sediaan sampo cair sebanyak 0; 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5; dan 7,5 %. Semua perlakuan di lakukan uji kekentalan, organoleptik (warna dan bau), pH, dan Bobot Jenis pada suhu 25<sup>o</sup> C. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa garam terbaik yang dapat digunakan untuk formulasi sampo bening cair adalah NaCl yaitu pada konsentrasi diatas 3,5%.

Kata Kunci : Sampo, Garam Elektrolit, Surfaktan

## PENDAHULUAN

Di Indonesia pada zaman dahulu sampo dibuat dari merang yang dibakar menjadi abu dan dicampur dengan air (Nadesul, 1991). Saat ini pembuatan sampo telah lebih maju dengan berbagai bahan sintetis. Komponen utama dalam sampo adalah surfaktan (sabun dan deterjen sintetis). Sampo yang menggunakan bahan alam sudah banyak ditinggalkan, dan diganti dengan sampo yang dibuat dengan bahan utama surfaktan, yakni “zat sabun” sintetis, sehingga saat ini jika orang berbicara mengenai sampo yang dimaksud adalah sampo yang dibuat dari surfaktan.

Surfaktan yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan sampo memiliki sifat fisikokimia tersendiri, yang umumnya tidak sepenuhnya searah dengan ciri sifat yang dikehendaki untuk sampo. Umumnya, surfaktan dapat melarutkan lemak dan daya pembersih kuat, sehingga jika digunakan untuk keramas, dapat menghilangkan lemak pada rambut, surfaktan (*surface active agent*) adalah senyawa kimia yang ketika dilarutkan dalam air atau pelarut lain akan menempati posisi pada batas lapisan antarmuka dua fase sistem, fase cair dengan padat atau fase cair dengan cair serta fase gas dengan fase cair dan melakukan modifikasi sifat permukaan dua fase tersebut. Proses modifikasi mungkin akan disertai dengan pembentukan busa, koloid, emulsi, suspensi, dispersi, atau aerosol (Wittcoff and Reuben, 1973).

Menurut Porter (1989), sifat-sifat yang umum dimiliki oleh surfaktan adalah adsorpsi. Banyak zat-zat kimia yang menghasilkan busa dan mampu membasahi permukaan suatu bahan tetapi tidak termasuk ke dalam jenis surfaktan seperti metil alkohol dalam larutan berair. Karakter utama surfaktan adalah memiliki konsentrasi yang lebih tinggi pada permukaan daripada bagian larutan lainnya. Peristiwa ini dikenal sebagai adsorpsi dan memungkinkan untuk terjadi pada lapisan antara cairan

dengan padatan, cairan dengan cairan serta gas dengan cairan.

Fungsi sampo adalah untuk membersihkan lemak seperti sabun dan melapisi rambut dari kotoran tersebut yang terikat pada rambut dan kulit kepala. Sediaan Sampo yang baik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Shamboosie, 2002) :

1. Sampo harus membentuk busa yang banyak, yang terbentuk dengan cepat, lembut dan mudah dihilangkan dengan membilas dengan air.
2. Sampo harus mempunyai sifat detergensi yang baik tetapi tidak berlebihan, karena jika tidak kulit kepala menjadi kering.
3. Sampo harus dapat menghilangkan segala kotoran pada rambut, tetapi dapat mengganti lemak natural yang ikut tercuci dengan zat lipida yang ada di dalam komposisi sampo. Kotoran rambut yang dimaksud tentunya sangat kompleks yaitu sekret dari kulit, sel kulit yang rusak, kotoran yang disebabkan oleh lingkungan dan sisa sediaan kosmetika.
4. Tidak mengiritasi kulit kepala dan mata. Kandungan surfaktannya tidak membuat rambut dan kulit kepala menjadi kering.
5. Sampo harus tetap stabil. Sampo yang dibuat transparan tidak boleh menjadi keruh dalam penyimpanan. viskositas dan pH-nya juga harus tetap konstan, Sampo harus tidak terpengaruh oleh wadahnya ataupun jasad renik dan dapat mempertahankan bau parfum yang ditambahkan ke dalamnya.
6. Di samping itu untuk kepentingan konsumen, sampo seharusnya memiliki warna dan aroma yang menarik.

Bahan-bahan pada formula sampo memberikan fungsi tertentu pada produk sehingga dapat diterima oleh konsumen. Selain surfaktan sebagai bahan utama, terdapat bahan-bahan tambahan pada formula sampo. Salah satu bahan atau zat tambahan dalam sampo adalah

pengental yang dapat memberikan efek kekentalan pada formula sampo. Komponen-komponen ini termasuk asam alkanolamida, betain, amina oksida, polimer kuartener dan asam lemak yang juga dapat memperbanyak busa dan kelembaban.

Biasanya zat yang digunakan sebagai pengental adalah garam elektrolit seperti natrium klorida (NaCl) (Howard, 1974). Namun beberapa perusahaan pembuat produk sejenis menggunakan garam elektrolit lain seperti natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ), dan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) sebagai pengganti NaCl. Umumnya perusahaan pembuat sampo menambahkan garam elektrolit secara bertahap, dan biasanya penambahan ini akan dihentikan ketika viskositas sudah sesuai dengan yang diharapkan, meskipun jumlah yang ditambahkan tidak sama dengan yang telah ditentukan pada formula.

Pengental golongan garam-garam anorganik dan organik efektif untuk sistem anionik. Dua garam yang paling umum digunakan adalah natrium dan amonium klorida. Amonium klorida dilaporkan lebih efektif tetapi harus pada pH di bawah 7 untuk menghindari pelepasan amonia. Kisaran pH yang lebih luas dimungkinkan dengan penambahan natrium klorida, tetapi efek dari viskositas dengan natrium klorida lebih sensitif terhadap variasi suhu dan konsentrasi garam (Harry, 1973). Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi garam maka viskositas akan semakin tinggi, tetapi dapat juga terjadi penurunan viskositas dengan konsentrasi garam yang terlalu tinggi, karena terlalu berlebihnya konsentrasi garam dalam suatu sediaan tersebut menyebabkan garam ini menjadi jenuh, maka kurva perbandingan konsentrasi garam dengan kurva viskositas berbentuk lonceng, dan harus dilakukan pengamatan selama penambahan garam untuk menghindari penurunan kurva.

Penambahan zat pengental selain berpengaruh pada kekentalan sampo, juga berpengaruh terhadap semua

spesifikasi pada sampo seperti warna, bau, kejernihan, pH, homogenitas, Bobot Jenis (Bj), dan kestabilan busa.

Proses pembuatan sampo secara sederhana meliputi penambahan bahan-bahan dengan air sebagai pelarutnya. Bahan-bahan yang ditambahkan pada umumnya meliputi surfaktan, zat pengikat, zat pembusa, antibakteri, pengatur pH, pewangi, pewarna, dan pengental (Balsam, *et al.*, 1972).

Sampo pada umumnya digunakan dengan campuran air untuk melarutkan minyak alami yang dikeluarkan oleh tubuh, untuk melindungi rambut dan membersihkan kotoran yang melekat. Namun tidak semua sampo berupa cairan atau digunakan dengan campuran air, ada juga sampo kering berupa serbuk yang tidak menggunakan air dalam formula (Dalimartha, 1998).

Proses terakhir dari pembuatan sampo adalah pengaturan kekentalan. Biasanya zat yang digunakan sebagai pengental adalah garam elektrolit seperti natrium klorida (NaCl) (Howard, 1974). Namun beberapa perusahaan pembuat produk sejenis menggunakan garam elektrolit kuat lain seperti natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ), dan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) sebagai pengental. Garam-garam elektrolit tersebut memiliki derajat disosiasi yang lebih besar dibandingkan dengan garam-garam elektrolit lemah (Svehla, 1990). Hal ini berarti penguraian molekul garam elektrolit kuat menjadi ion-ionnya lebih sempurna dibandingkan dengan garam elektrolit lemah.  $\text{NaHSO}_4$  sebagai garam elektrolit lemah digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui perbedaan jumlah penambahannya dengan elektrolit kuat terhadap kekentalan sampo, juga pengaruhnya terhadap warna, pH, berat jenis, dan stabilitas busa.

Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi garam maka viskositas akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh beberapa sistem koloid akan membentuk gel dengan penambahan ion-ion logam (Hoefler, 2004). Namun setelah titik maksimum kekentalan tercapai,

penambahan garam akan menurunkan kekentalan (Howard, 1974). Hal ini mengindikasikan bahwa grafik yang dibentuk oleh kekentalan dan penambahan garam akan memperlihatkan kurva viskositas berbentuk lonceng atau pola parabola yang mempunyai titik optimum dalam nilai viskositas.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis dan konsentrasi garam elektrolit yang tepat sebagai pengatur kekentalan sampo yang diharapkan dapat mempermudah dalam reformulasi sampo.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan Mei 2012 sampai dengan bulan Juli 2012 dan dilakukan di Laboratorium *Research and Development* di PT Paragon Technology and Innovation yang berlokasi di Kawasan Industri Jatake, Tangerang, Banten.

### Alat dan Bahan

#### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, viskometer Brookfield tipe RV, piala gelas 1 L, piala gelas 100 ml, spatula, kertas pH universal, piknometer, alat pengaduk, mesin *multimix* baling-baling *triple padle*.

#### Bahan

Bahan yang digunakan adalah sampel sampo bening cair dengan zat aktif surfaktan, air, serta berbagai garam elektrolit, seperti NaCl, KCl,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , dan  $\text{NaHSO}_4$ .

### Metode

#### 1. Pembuatan sampel sediaan sampo tanpa pengental (Kontrol)

Untuk pembuatan sediaan sampo tanpa pengental, *sodium lauryl ether sulphate* dicampurkan dengan air, kemudian dimixer dengan mesin *multimix* (baling-baling *triple padle*) dengan kecepatan 700 rpm hingga larut dan bercampur

homogen, kemudian ditambahkan *cocoamidopropyl betain*, larutan warna kuning larut air, larutan warna biru larut air, pengawet, dan parfum, mixer kembali hingga larut dan bercampur homogen. Setelah sampel sediaan sampo tanpa garam sebagai kontrol, dilakukan pengecekan viskositas, uji organoleptik, pH, kerapatan dan kestabilan busa pada sediaan sampo tanpa pengental sebagai blanko.

#### 2. Optimasi konsentrasi garam elektrolit terhadap spesifikasi mutu dan viskositas sampo

Sampel sediaan sampo tanpa pengental disiapkan sebanyak 100 gram didalam piala gelas 100 ml sebanyak 8 buah untuk 1 jenis garam elektrolit. Sampel tersebut ditambahkan garam NaCl masing-masing sebanyak 0,5 g; 1,5 g; 2,5 g; 3,5 g; 4,5 g; 5,5 g; 6,5 g; 7,5 g, dimixer dengan mesin *multimix* baling-baling *triple padle* dengan kecepatan 200 rpm, dan diukur waktu homogenitas NaCl dalam sampel tersebut kemudian dilakukan pengecekan viskositas, uji organoleptik, pH, kerapatan dan kestabilan busa. Masing-masing perlakuan dikerjakan dengan 3 kali ulangan. Hal yang sama juga dilakukan terhadap garam KCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$ , dan  $\text{CaCl}_2$ .

#### 3. Pengujian spesifikasi mutu sampo

##### a. Viskositas / Kekentalan

Pengujian kekentalan disini menggunakan jenis kekentalan absolut/dinamik. Satuan kekentalan dinamik adalah Poise (P).

$$1 \text{ centiPoise (cP)} = 1 \text{ dyne s cm}^{-2}$$

$$1 \text{ Poise} = 0,1 \text{ Pa s}$$

Penentuan *viscosity* dilakukan dengan menggunakan alat viskometer Brookfield tipe RV dengan mengamati angka pada skala viskometer dengan kecepatan tertentu. Penentuan sifat alir dilakukan dengan menentukan viskositas pada berbagai kecepatan geser (rpm). Pemeriksaan ini dilakukan setelah satu hari pembuatan agar sesuai dengan kondisi ruang.

Alat disambungkan dengan arus listrik dan power pada stabilizer ditekan. Gelembung udara dicek agar berada di tengah lingkaran, dan power dibelakang Brookfield ditekan. Sediaan dalam wadah disiapkan untuk pengecekan kekentalan. *Spindle* yang sesuai disiapkan dan dimasukkan ke dalam penyangga *spindle*. *Brookfield* dinaik turunkan dengan memutar skrup dikanan sampai permukaan bulk menutupi setengah (1/2) dari jeda yang ada pada *spindle*. Untuk menyesuaikan *spindle*, tombol *select* ditekan ke kanan dan tombol bulat diputar sampai angka pada kanan bawah display sesuai dengan angka pada *spindle*. Tombol *select* ditekan ke kiri untuk menyesuaikan speed. Putar tombol bulat sampai angka pada kiri bawah *display* sesuai dengan *speed* yang diperlukan. Tombol *select* dikembalikan ke tengah. Untuk melihat range yang bisa diukur dengan *speed* dan *spindle* tersebut, tekan *autorange*, kemudian lihat display. *Motor on* ditekan untuk mengukur viscositas sediaan, sampai dua kali putaran *spindle*. *Motor on* ditekan kembali bila telah selesai mengukur sampai terlihat *off* disebelah angka *speed* pada *display* dan dicatat hasilnya. Alat *Brookfield* dinaikkan dan *spindle* dilepaskan ke arah berlawanan. Sediaan yang tersisa pada penyangga *spindle* dan pada *spindle* dibersihkan. Untuk mematikan alat, Power dibelakang *Brookfield* dan power pada stabilizer ditekan.

### Pengukuran Organoleptik

Parameter pengukuran organoleptik berdasarkan pengamatan dilakukan terhadap warna, kejernihan, dan aroma sediaan sampo setelah proses pembuatan serta dibandingkan dengan standar perusahaan untuk sediaan sampo. Parameter ini dilakukan secara subyektifitas.

### b. Bobot jenis (Bj)

Bobot jenis (Bj) diukur menggunakan piknometer pada suhu ruang. Pengukuran bobot jenis dengan piknometer yang dilengkapi termometer

sebagai berikut, ditimbang seksama piknometer kosong (A), piknometer berisi air (B), dan piknometer berisi sediaan sampo (C). Bobot jenis sediaan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$BJ = \frac{C - A}{B - A}$$

### c. Derajat Keasaman ( pH )

Derajat Keasaman (pH) sediaan diukur menggunakan pH-meter *universal* (pH-meter kertas) atau strip indikator Merck. Prinsip kerja dari kertas pH universal ini sangat sederhana, yaitu metode kolorimetrik, dimana kertas yang telah dilapisi oleh reagen dengan formula sedemikian rupa akan bereaksi dan menimbulkan warna jika kertas tersebut dicelupkan kedalam air dan warna yang timbul tergantung dari tingkat keasaman air yang bersangkutan. Warna tersebut akan berkisar antara biru dan merah, sesuai dengan yang tertera pada label yang terpasang pada kotak tempat lembar kertas pH universal disimpan sebagai indikator pembandingan, yang menunjukkan skala angka pH pada keasaman mulai 0 s/d 14.

Sediaan sampo yang akan di cek pH-nya disiapkan kemudian dicelupkan 1 lembar kertas pH ke dalam sediaan hingga semua indikator warna pada kertas pH tercelup, dan didiamkan selama beberapa detik. Kertas pH diangkat dari sediaan. Warna indikator yang tertera pada kertas pH dilihat kemudian dicek dan dibandingkan dengan indikator pembandingan yang tertera pada kotak tempat lembar kertas pH. pH yang dihasilkan oleh sediaan sampo dibandingkan dengan pH standar sampo.

### d. Kestabilan busa

Tinggi busa dari 0,1% larutan sediaan dalam air diukur menggunakan alat pengukur tinggi busa. Pengukuran dapat dilakukan dengan metode sederhana yang akan memberikan hasil yang dapat disamakan dengan tes Ross Miles, sebagai berikut, sediaan sampo 0,1% dalam air dimasukkan ke dalam gelas ukur tertutup 50 ml dan dikocok

selama 20 detik dengan cara membalikkan gelas ukur secara beraturan. Tinggi busa yang terbentuk diamati, dan 5 menit kemudian diamati kembali stabilitasnya (Harry dalam Faizatun, *et al.*, 2008).

### Analisis Data

Penelitian untuk parameter kekentalan dilakukan dengan rancangan percobaan rancangan acak lengkap pola faktorial. Model statistika untuk percobaan tersebut adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

di mana :

- $Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B)
- $\mu$  = nilai tengah populasi (rata-rata yang sesungguhnya)
- $\alpha_i$  = pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A
- $\beta_j$  = pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor B
- $(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B
- $\varepsilon_{ijk}$  = pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij

Dari hasil penelitian parameter kekentalan disajikan dalam bentuk grafik garis. Grafik dibuat dengan jumlah penambahan garam sebagai sumbu x dan nilai masing-masing parameter sebagai sumbu y. Dalam satu gambar grafik terdapat berbagai jenis garam. Grafik yang dihasilkan oleh semua jenis garam akan diketahui persamaan garisnya secara komputerisasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Garam elektrolit yang digunakan pada penelitian tentang optimasi penggunaan garam elektrolit terhadap

kekentalan sampo bening cair adalah NaCl, KCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, dan NaHSO<sub>4</sub>. Masing-masing garam elektrolit tersebut ditambahkan ke dalam sediaan sampo cair sebanyak 0; 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5; dan 7,5 %. Semua perlakuan dilakukan uji kekentalan, organoleptik (kejernihan dan aroma), pH, dan Bj pada suhu 29 °C.

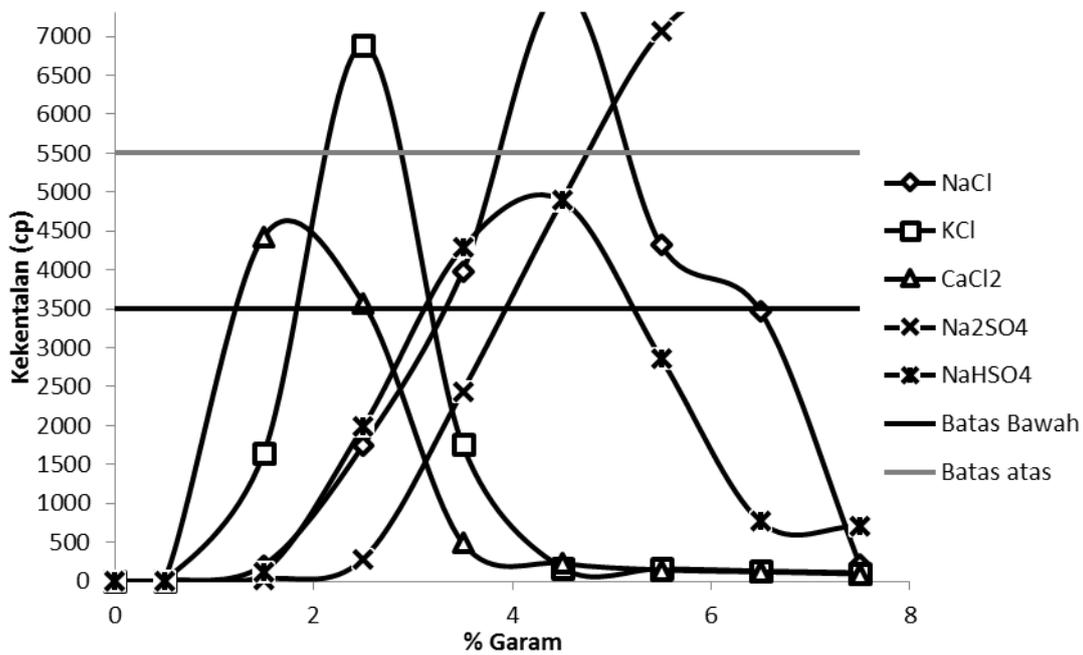
### A. Pengaruh Penambahan Garam Elektrolit terhadap Kekentalan Sampo

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa penambahan garam di dalam sampo cair dapat meningkatkan kekentalan sampo cair dengan kisaran antara 3500-5500 cP sesuai dengan standar spesifikasi sampo bening yang ditetapkan oleh PT Paragon Technology and Innovation.

Penambahan KCl, NaCl, CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan NaHSO<sub>4</sub> memberikan pola grafik yang cenderung sama yaitu berbentuk parabola. Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Howard (1974) yang mengatakan bahwa setelah titik maksimum kekentalan tercapai, penambahan garam akan menurunkan kekentalan. Hal ini disebabkan terlalu berlebihnya konsentrasi garam dalam suatu sediaan tersebut menyebabkan garam ini menjadi jenuh.

Garam elektrolit di dalam sampo berfungsi sebagai pengental (Howard, 1974). Hal ini di dukung oleh pernyataan bahwa beberapa jenis hidrokoloid membutuhkan ion ion logam tertentu untuk membentuk gelnya (Hoefler, 2004).

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> memperlihatkan penambahan dengan konsentrasi yang cukup besar dibandingkan dengan CaCl<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan karena derajat disosiasi Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebesar 0,73 lebih kecil daripada derajat disosiasi CaCl<sub>2</sub>. NaCl memiliki derajat disosiasi yang sama dengan KCl, namun batas aman penambahannya lebih besar dari KCl. Hal ini disebabkan oleh elektro-negativitas Na lebih besar daripada K (Petrucci, 1985a).



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara % Berbagai Jenis Garam Elektrolit dengan Kekentalan Sampo.

Jenis garam yang memenuhi spesifikasi sampo bening cair untuk kekentalan 3500 cp - 5500 cp yaitu NaCl 3,5%, CaCl<sub>2</sub> 1,5%, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4,5%, dan NaHSO<sub>4</sub> 3,5% dan 4,5%, sedangkan untuk konsentrasi NaCl 5,5% juga memenuhi spesifikasi sampo, tetapi pada konsentrasi tersebut sudah melewati batas optimum (kekentalan tercapai setelah mengalami penurunan grafik), dan setelah diamati kekentalan sampo dengan NaCl 5,5 % tidak stabil, karena kekentalan semakin lama semakin menurun. Pada sediaan sampo dengan penambahan NaCl sebanyak 4,5% didapatkan hasil tak terhingga (~), yaitu sediaan sampo dengan konsentrasi tersebut tidak dapat diuji dengan *spindle* 5, *speed* 50, dan *stop time* 1 menit 50 detik (standar pengecekan sediaan sampo) atau melebihi spesifikasi sampo. Sediaan sampo dengan konsentrasi tersebut masuk dalam spesifikasi sediaan gel yaitu dengan *spindle* 6, *speed* 30, dan *stop time* 50 detik. Begitu juga sediaan sampo dengan penambahan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 6,5% dan 7,5%, hasil yang didapat tidak memenuhi spesifikasi

sampo (diatas spesifikasi sampo), dan memenuhi spesifikasi sediaan gel.

Menurut Sukardjo (1990), terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi viskositas suatu sediaan. Berdasarkan hasil viskositas yang didapat pada gambar 1 terdapat perbedaan viskositas antara penambahan garam NaCl, garam KCl, dengan garam CaCl<sub>2</sub> dengan konsentrasi yang sama. Pada konsentrasi 1,5% didapatkan hasil bahwa CaCl<sub>2</sub> lebih tinggi viskositasnya dari NaCl, dan viskositas NaCl lebih tinggi dari KCl, hal ini karena bobot molekul dari CaCl<sub>2</sub> lebih besar dari bobot molekul KCl, dan bobot molekul KCl lebih besar dari bobot molekul NaCl. Semakin besar bobot molekulnya, makin besar pula viskositasnya.

Pada kebanyakan cairan, viskositasnya turun dengan naiknya suhu. Menurut teori "lubang" terdapat kekosongan dalam cairan dan molekul bergerak secara kontinu ke dalam kekosongan ini, sehingga kekosongan akan bergerak keliling. Proses ini menyebabkan aliran, tetapi memerlukan energi karena ada energi pengaktifan yang harus mempunyai suatu molekul agar dapat bergerak ke dalam

kekosongan. Energi pengaktifan lebih mungkin terdapat pada suhu yang lebih tinggi dan dengan demikian cairan lebih mudah mengalir.

Faktor terakhir yang mempengaruhi viskositas sediaan adalah tekanan. Viskositas cairan naik dengan bertambahnya tekanan. Hal ini disebabkan jumlah lubang berkurang, sehingga bagi molekul lebih sukar untuk bergerak keliling satu terhadap yang lain.

Selain itu berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial untuk parameter kekentalan (Lampiran 13) didapatkan hasil bahwa penambahan berbagai jenis dan konsentrasi garam elektrolit adalah berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kekentalan sampo bening cair dan terjadi interaksi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara jenis garam elektrolit dengan berbagai konsentrasi garam elektrolit.

**B. Pengaruh Penambahan Garam Elektrolit Terhadap Kejernihan dan Aroma Sampo**

Garam yang ditambahkan memberikan pengaruh terhadap kejernihan dari sediaan sampo. Dapat dilihat, bahwa penambahan beberapa jenis garam dengan beberapa konsentrasi menyebabkan sediaan sampo yang semula berwarna hijau jernih menjadi hijau buram/keruh (lebih gelap), dan hal ini tidak sesuai dengan standar yaitu berwarna hijau jernih. Jika dibandingkan dengan penambahan garam NaCl dan KCl yang memberikan warna sampo yang jernih pada konsentrasi tertentu yaitu untuk NaCl pada konsentrasi 0% hingga 4,5%, sedangkan KCl pada konsentrasi 0% hingga 3,5 %, penambahan garam CaCl<sub>2</sub> dan NaHSO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 1,5%, serta penambahan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 2,5% sudah membuat sediaan sampo menjadi buram (tidak jernih), hal ini disebabkan konsentrasi garam yang sudah jenuh dan mempengaruhi warna serta kejernihan oleh karena itu garam CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

dan NaHSO<sub>4</sub> tidak bisa digunakan untuk pengental pada sampo cair bening ini.

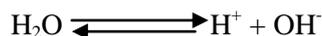
Penambahan garam tidak mempengaruhi aroma sampo atau masih sesuai dengan spesifikasi (Lampiran 2). Kecuali pada penambahan NaHSO<sub>4</sub> terjadi perubahan aroma menjadi agak tengik setelah penambahan NaHSO<sub>4</sub> sebanyak 4,5%, dan hal ini tidak sesuai dengan standar aroma.

**C. Pengaruh Penambahan Garam Elektrolit Terhadap pH Sampo**

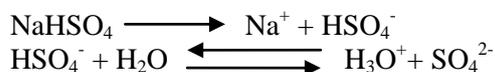
Gambar 2 menunjukkan penambahan garam tidak memberikan pengaruh terhadap pH sampo atau masih sesuai dengan spesifikasi. Kecuali pada penambahan garam elektrolit lemah yaitu NaHSO<sub>4</sub> terjadi penurunan pH sehingga tidak sesuai dengan standar perusahaan yaitu pH 5,0 - 6,5. Hal ini karena penguraian molekul garam elektrolit kuat menjadi ion-ionnya lebih sempurna dibandingkan dengan garam elektrolit lemah.

Bila garam-garam dilarutkan dalam air, larutan itu tidak selalu bereaksi netral. Fenomena ini disebabkan sebagian dari garam berinteraksi dengan air, gejala tersebut dinamakan hidrolisis. Akibatnya, ion hidrogen atau hidroksil tertinggal dengan berlebihan dalam larutan, dan larutan itu sendiri masing masing menjadi asam atau bersifat basa (Svehla, 1990).

Garam dari asam kuat dan basa kuat, bila dilarutkan dalam air, menunjukkan reaksi yang netral, karena baik anion ataupun kationnya, masing masing tak ada yang bergabung dengan ion hidrogen ataupun hidroksil untuk membentuk produk yang sangat sedikit bersosiasi.



Ion HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> hasil disosiasi dari NaHSO<sub>4</sub> akan menghasilkan pH asam bila bereaksi dengan air.



Hal ini yang menyebabkan pH sampo menurun ketika penambahan  $\text{NaHSO}_4$ .

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial untuk parameter derajat keasaman (pH) pada Lampiran 15 didapatkan hasil bahwa penambahan berbagai jenis dan konsentrasi garam elektrolit adalah tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH sampo bening cair dan tidak terjadi interaksi yang nyata ( $P > 0,05$ ) antara jenis garam elektrolit dengan berbagai konsentrasi garam elektrolit.

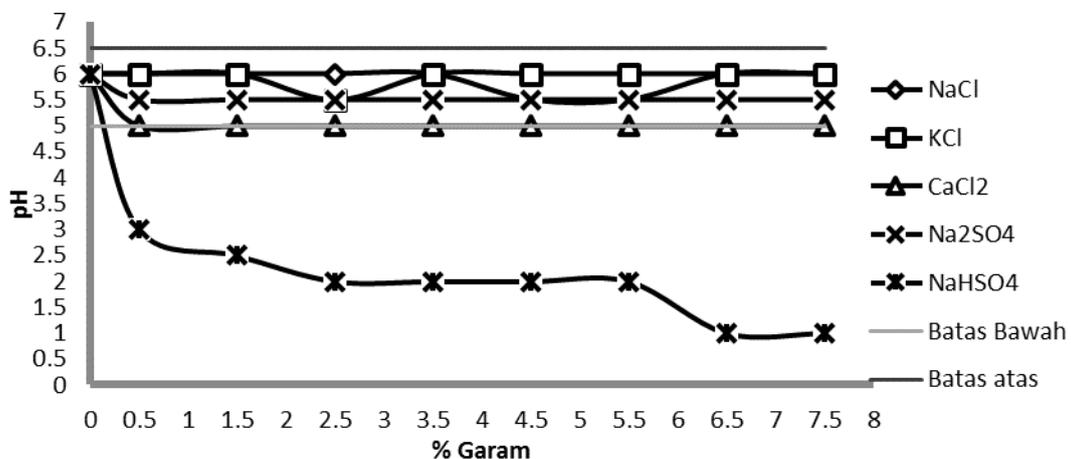
#### D. Pengaruh Penambahan Garam Elektrolit Terhadap Bobot Jenis Sampo

Gambar 3 menunjukkan penambahan garam tidak begitu mempengaruhi kualitas sampo karena hampir semua nilai bobot jenis ( $B_j$ ) sampo yang di hasilkan masih sesuai dengan standar perusahaan yang di inginkan yaitu 1,0300 - 1,0500, karena konsentrasi yang relatif kecil pada sampo, sehingga penambahan garam-garam tersebut tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap  $B_j$  sampo, akan tetapi untuk garam  $\text{CaCl}_2$  dan  $\text{KCl}$  terjadi penurunan  $B_j$  sampo. Hal ini disebabkan pada konsentrasi garam 4,5%, sediaan sampo sudah melewati titik optimum, sehingga  $B_j$  sampo menurun dan diimbangi dengan menurunnya kekentalan sampo.

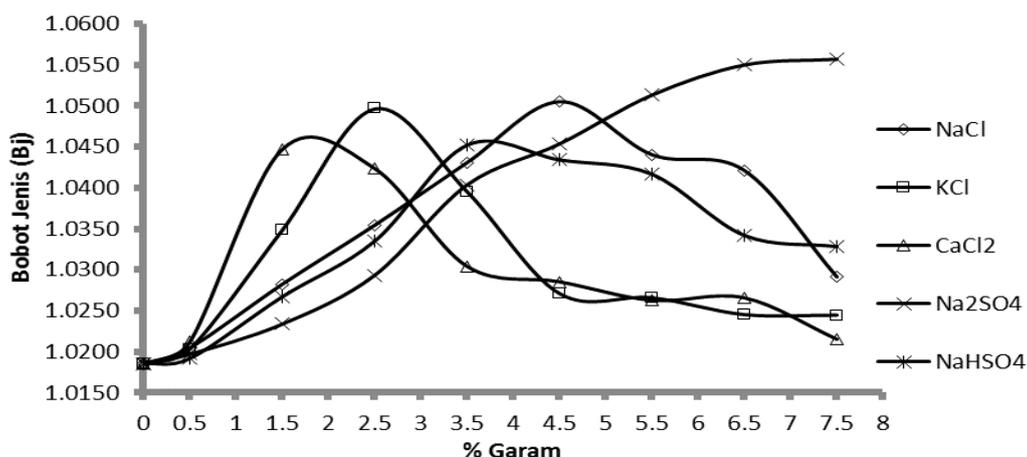
Berdasarkan hasil perhitungan statistik Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial untuk parameter bobot jenis ( $B_j$ ) pada Lampiran 5 didapatkan hasil bahwa penambahan berbagai jenis garam elektrolit adalah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan penambahan berbagai konsentrasi garam elektrolit adalah tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap bobot jenis ( $B_j$ ) sampo bening cair, serta terjadi interaksi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara jenis garam elektrolit dengan berbagai konsentrasi garam elektrolit.

#### E. Pengaruh Penambahan Garam Elektrolit Terhadap Kestabilan Busa

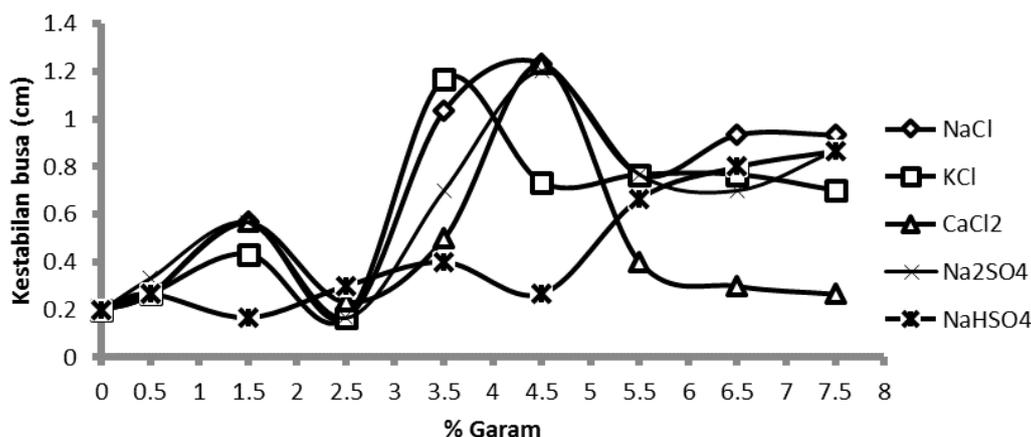
Penambahan garam pada sampo berpengaruh terhadap kestabilan busa. Berdasarkan Gambar 4 terlihat peningkatan dan penurunan kestabilan busa yang tidak stabil. Hal ini disebabkan terbentuknya kestabilan busa karena besarnya tekanan gas dalam gelembung-gelembung busa yang bentuknya kecil. Busa yang dihasilkan dengan penambahan berbagai jenis dan konsentrasi garam dalam sediaan sampo, gelembungnya besar sehingga lebih mudah pecah dan busa menjadi tidak stabil dan juga kemungkinan gelembung-gelembung yang dihasilkan letaknya berjauhan yang menyebabkan tidak ada gaya tolak menolak elektrostatis antara lamella-lamella busa (Yuniarti, 2004).



Gambar 2. Grafik Hubungan antara % Berbagai Jenis Garam Elektrolit dengan pH sampo.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara % Berbagai Jenis Garam Elektrolit dengan Bobot jenis Sampo.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara % Berbagai Jenis Garam Elektrolit dengan Kestabilan Busa Sampo.

Parameter kestabilan busa belum memiliki standar yang tetap (belum diketahui standar sebenarnya). Parameter ini dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kestabilan busa dengan penambahan jenis dan konsentrasi garam elektrolit pada sediaan sampo. Pada umumnya, parameter kestabilan busa ini dilakukan sesuai permintaan konsumen, busa yang diinginkan oleh konsumen atau pemakai untuk sampo adalah sampo dengan gelembung-gelembung busa yang bentuknya kecil, karena lebih stabil saat proses pembusaan dan lebih lembut saat proses keramas.

Teori pembentukan busa sendiri dibagi menjadi 2, yaitu secara kimia dan

secara fisika. Secara kimia mekanisme pembentukan busa adalah dengan penambahan larutan surfaktan pada medium pendispersi baik padat maupun cair dengan konsentrasi yang tinggi. Berdasarkan teori secara kimia, kestabilan busa pada sampo dengan berbagai jenis dan konsentrasi garam elektrolit menjadi tidak stabil karena konsentrasi larutan surfaktan tidak diimbangi oleh pemakaian garam elektrolit. Secara fisika mekanisme pembentukan busa yaitu jika larutan surfaktan diaduk atau dialiri udara. Busa adalah gas yang terjebak oleh lapisan tipis cairan yang mengandung sejumlah molekul surfaktan yang teradsorpsi pada lapisan tipis tersebut. Dalam gelembung,

gugus hidrofobik surfaktan akan mengarah pada gas, sedangkan bagian hidrofilik akan mengarah pada larutan. Pada saat gelembung keluar dari badan cairan, gelembung akan dilapisi oleh lapisan tipis cairan yang mengandung sejumlah molekul surfaktan.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial untuk parameter kestabilan busa pada Lampiran 6 didapatkan hasil bahwa penambahan berbagai jenis dan konsentrasi garam elektrolit adalah berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kestabilan busa sampo bening cair dan terjadi interaksi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara jenis garam elektrolit dengan berbagai konsentrasi garam elektrolit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang optimasi penggunaan garam elektrolit terhadap kekentalan sampo bening cair dapat disimpulkan bahwa garam terbaik yang dapat digunakan untuk formulasi sampo bening cair adalah NaCl yaitu pada konsentrasi 3,5%.

### B. Saran

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan terhadap pengaruh penambahan garam elektrolit terhadap sediaan sampo bening cair pada jenis sediaan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Balsam, M. S., S. D. Gershon, M. M. Rieger, E. Sagarin, and S. J. Strianse. 1972. *Cosmetic Science and Technology*. Second edition, volume 3, New York: John Wiley & Sons Inc.

Dalimartha, S. 1998. *Perawatan Rambut Dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Jakarta: Gramedia.

Faizatun, Kartiningsih, dan Liliana. 2008. Formulasi Sediaan Sampo Ekstrak Bunga Camomile dengan Hidroksi Propil Metil Selulosa sebagai Pengental. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Fakultas Farmasi . Universitas Pancasila. Jakarta Selatan.

Harry, R. E, 1973. *The Principle and Practise of Made in Cosmeticology*. Vled. London : Billing and Sons ltd.

Hoefler, A. C. 2004. *Hydrocolloid*. Minnesota: Eagen Press.

Howard, G. M. 1974. *Perfume, Cosmetics and Soaps*. Eighth edition, volume III. John Wiley and Sons. New York.

Nadesul H. 1991. *Ayo Menjadi Sehat*. Jakarta: PT Jayakarta Agung Offset.

Petrucci, R. H., 1985a. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Moder*. Edisi ke empat, jilid 1, Jakarta: Penerbit Erlangga.

Porter, M. R. 1989. *Handbook for User of Rotational of Oscillatory Rheometers*. Hannover : Vincent Verlag.

Shamboosie. 2002. *Beautiful Black Hair: Real solutions to real problem*. Phoenix: Amber Books.

Sukardjo,1990. *Kimia Anorganik*.  
Cetakan ke-2. Yogyakarta :  
Penerbit Rineka Cipta.

Svehla, G. 1990. *Buku Teks Analisis  
Anorganik Kualitatif Makro  
dan Semimikro*. Edisi ke  
lima, bagian 1, Jakarta: PT  
Kalman Media Pusaka.

Wittcoff, H. A. dan B. G. Reuben,  
1973. *Industrial Organic  
Chemical in Perspective Part  
Two:Technology formulation,  
and Use*. New York : John  
Wiley & Sons Inc.

Yuniarti, R. A.,2004. Studi Kualitas  
Busa Sabun Mandi Cair  
Ditinjau dari Jenis Bahan  
Aktif dan Konsentrasi  
Terhadap Berbagai Tingkat  
Air Sadah. *Skripsi*. Fakultas  
Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam.  
Universitas Nusa Bangsa.  
Bogor.