

APLIKASI TEKNIK SPHERIFICATION PADA COATING SARI BUAH JERUK

APPLICATION OF SPHERIFICATION TECHNIQUE ON COATING OF ORANGE EXTRACT

Indah Yuliasih, Sugiarto, dan Melisa Constantia

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga, PO Box 220, Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
email: ind_yul@yahoo.com

Makalah: Diterima 8 April 2015; Diperbaiki 2 Agustus 2017; Disetujui 10 September 2017

Fruit extract coating is an innovative food product which created by spherification technique involved adding a small quantity of sodium alginate into a fruit extract and carefully dropping this liquid into calcium chloride solution. The fruit extract came in contact with the calcium chloride solution created a sphere. The objectives of this research were to find the best formulation of sodium alginate (0.6, 0.7, and 0.8%), calcium chloride (0.6 and 0.7%), and glucose solution (15 and 22.5 °brix) for producing orange extract coating, and to analyze their characteristics. The best formula based on consumer hedonic test was 0.8% sodium alginate, 0.7% calcium chloride, and 15 °brix glucose solution. In this formula, orange extract coating had total acid of 112 mg/100 g, 6.56% total glucose, 48.4 mg/100 g vitamin C, and total suspended solids of 1033.33 mg/L.

Keywords: orange extract coating, spherification, sodium alginate and calcium chloride

ABSTRAK

Coating sari buah adalah produk makanan yang inovatif yang dibuat dengan teknik spherification dengan menambahkan sejumlah kecil natrium alginat dalam sari buah dan dengan hati-hati menjatuhkan cairan tersebut ke dalam larutan kalsium klorida. Sari buah kontak dengan larutan kalsium klorida membentuk sebuah bola. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan formulasi terbaik dari natrium alginat (0,6; 0,7 dan 0,8%), kalsium klorida (0,6 dan 0,7%) dan larutan glukosa (15 dan 22,5°brix) untuk memproduksi coating sari buah jeruk, dan menganalisis karakteristiknya. Formula terbaik berdasarkan uji kesukaan konsumen adalah natrium alginat 0,8%, kalsium klorida 0,7%, dan larutan glukosa 15°brix. Hasil coating sari buah jeruk memiliki total asam 112 mg/100 g bahan, total gula 6,56%, vitamin C 48,4 mg/100 g bahan, dan total padatan terlarut 1033,33 mg/L.

Kata kunci: coating sari buah jeruk, spherification, natrium alginat dan kalsium klorida

PENDAHULUAN

Buah jeruk merupakan salah satu jenis buah yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena telah dikenal oleh masyarakat luas. Selain itu, jeruk memiliki citarasa, aroma, kesegaran, dan sumber vitamin bagi tubuh sehingga sangat disukai oleh konsumen. Masyarakat Indonesia umumnya mengonsumsi jeruk dalam bentuk segar. Saat ini sebagian besar konsumsi buah jeruk dimakan secara langsung maupun diperas terlebih dahulu untuk diambil sarinya.

Salah satu inovasi produk olahan dengan bahan baku buah jeruk adalah coating sari buah jeruk dengan teknik spherification. Spherification adalah suatu teknik yang menciptakan produk makanan dengan bagian luar permukaan berbentuk semi solid dengan bagian dalamnya berwujud cair (Mc.Hugh, 2003). Spherification termasuk kedalam metode pembentukan gel secara difusi. Menurut Kirk dan Othmer (1994) metode difusi merupakan teknik pembentukan gel dilakukan oleh ion-ion kalsium melalui proses difusi ke dalam larutan alginat. Oleh karena proses difusi tersebut berlangsung lambat, maka cara seperti ini hanya efektif digunakan untuk membentuk lapisan gel yang

tipis pada permukaan produk. This (2006) menjelaskan bahan utama yang digunakan adalah natrium alginat dan kalsium klorida. Pada saat natrium alginat kontak dengan ion kalsium, terjadi proses pembekuan di bagian luar. Semakin lama produk tersebut didiamkan dalam larutan kalsium klorida, maka bagian dalam yang berbentuk cair akan membentuk gel dan bagian cairannya akan semakin sedikit.

Natrium alginat banyak digunakan pada industri makanan maupun farmasi untuk pembentukan gel dengan adanya reaksi dengan kation divalen seperti Ca^{2+} (Brownlee *et al.*, 2005; Josef *et al.*, 2010; Li *et al.*, 2011). Jika alginat dilarutkan dengan larutan kalsium klorida segera terbentuk gel kalsium alginat yang tidak larut dalam air. Ikatan antara kalsium dengan alginat adalah ikatan khelat yaitu antara kalsium dengan rantai L-gluronat dari alginat (Smidsrod dan Draget, 1996).

Saat ini produk olahan ini belum banyak ditemukan di Indonesia. Dalam penelitian ini digunakan buah jeruk siam madu Karo atau lebih dikenal dengan sebutan jeruk Medan sebagai bahan sari buah karena kandungan gizi yang terkandung di dalamnya. Selain mendapatkan sensasi yang baru dalam produk ini, konsumen juga mendapatkan

manfaat dari kandungan buah di dalamnya. Menurut Khotimchenko dan Khotimchenko (2004), kalsium alginat berguna sebagai hepatoprotektor (pelindung hati atau memulihkan hati setelah dirusak oleh racun).

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan kondisi proses dan formula terbaik dalam pembuatan coating sari buah jeruk Medan, serta mengetahui mutu produk berdasarkan kadar vitamin C, total asam, total gula, dan *total suspended solids* (TSS).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah natrium alginat, kalsium klorida, glukosa cair, jeruk Medan, dan air mineral. Peralatan yang dibutuhkan adalah *mixer*, *juicer*, *spherification kit*, gelas piala, peralatan analisis seperti buret dan *spectrofotometer*.

Metode

Karakterisasi Buah Jeruk Medan

Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi buah jeruk Medan yang akan digunakan pada penelitian ini. Karakterisasi ini merupakan acuan awal dari analisis yang akan dilakukan terhadap coating sari buah jeruk Medan yang dihasilkan, sehingga dapat diketahui perubahan-perubahan karakteristik yang terjadi. Parameter yang diuji terdiri dari kadar air (AOAC, 1997), serat (AOAC, 1997), protein (AOAC, 1997), abu (AOAC, 1997), total asam (AOAC, 1997), total gula (Dubois *et al.*, 1956), vitamin C (Gardjito dan Wardana, 2003), dan pH (Okezie dan Bello, 1988).

Pembuatan Coating Sari Jeruk Medan

Pembuatan *coating* sari buah jeruk diawali dengan pencampuran sari buah jeruk Medan dengan natrium alginat. Pencampuran ini menghasilkan busa yang harus dihilangkan terlebih dahulu dengan penyaringan. Setelah dilakukan penyaringan, campuran larutan sari buah jeruk dan natrium alginat kemudian dituangkan secara perlahan-lahan ke larutan kalsium klorida. Teknik *spherification* pada *coating* sari buah jeruk disajikan pada Gambar 1. *Coating* sari buah jeruk yang terbentuk disimpan dalam larutan glukosa. Konsentrasi natrium alginat yang diujikan adalah 0,5; 0,6 dan 0,7% dengan kombinasi konsentrasi kalsium klorida 0,5; 0,6 dan 0,7%. Penentuan formula terbaik dipilih berdasarkan pengamatan visual terhadap bentuk *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan.

Penentuan konsentrasi larutan glukosa dilakukan dengan menguji kadar gula campuran sari buah jeruk dan natrium alginat. Kadar gula campuran tersebut kemudian dilakukan penyetaraan dengan kadar gula larutan glukosa. Pemilihan konsentrasi kadar gula dari larutan glukosa didasarkan pada daya tahan larutan untuk

mempertahankan bentuk dan warna *coating* sari buah jeruk.



Gambar 1. Teknik *spherification* pada *coating* sari buah jeruk

Karakterisasi Produk

Karakterisasi produk dilakukan pada campuran sari buah jeruk dan natrium alginat, *coating* sari buah jeruk yang disimpan pada larutan glukosa yang diamati pada jam ke-0 dan jam ke-3. Parameter yang diamati meliputi vitamin C (Gardjito dan Wardana, 2003), total asam (AOAC, 1997), total gula (Dubois *et al.*, 1956), *total suspended solids* (TSS), dan uji kesukaan 30 orang panelis semi terlatih (warna, rasa, aroma, bentuk, kekenyalan, dan *after taste*) (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Jeruk Medan

Jeruk Medan yang digunakan sebagai bahan baku diperoleh dari pasar di daerah Bogor. Karakterisasi ini merupakan acuan awal dari analisis yang akan dilakukan terhadap produk *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan. Karakteristik buah jeruk Medan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik mutu buah jeruk Medan

| Karakteristik | Hasil uji |
|-----------------------------|-----------|
| Kadar air (%) | 90,13 |
| Kadar abu (%) | 0,99 |
| Kadar protein (%) | 0,87 |
| Kadar serat (%) | 3,29 |
| Total asam (mg/100 g bahan) | 272,00 |
| Total gula (%) | 8,23 |
| Vitamin C (mg/100 g bahan) | 61,60 |
| pH | 4 |

Kadar air jeruk Medan yang tinggi dan kadar seratnya yang cukup rendah sesuai untuk dijadikan bahan pembuatan *coating* sari buah. Kadar serat diduga dapat menyebabkan sulitnya pembentukan *coating* sari buah jeruk (Hill, 2009). Rasa jeruk Medan yang manis dan kandungan vitamin C yang tinggi menjadi kelebihan tersendiri dari jeruk lokal.

Pengaruh Konsentrasi Natrium Alginat dan Kalsium Klorida terhadap Bentuk *Coating* Sari Buah Jeruk Medan

Penentuan konsentrasi natrium alginat yang diujikan adalah 0,5; 0,6 dan 0,7% dan konsentrasi

kalsium klorida 0,5; 0,6 dan 0,7%. Penampakan visual *coating* sari buah jeruk Medan pada berbagai konsentrasi natrium alginat dan kalsium klorida dapat dilihat pada Tabel 2.

Kombinasi natrium alginat 0,5% dengan kalsium klorida 0,5; 0,6 dan 0,7% tidak menunjukkan hasil yang baik sehingga konsentrasi natrium alginat 0,5% tidak diujikan pada tahap selanjutnya. Pada konsentrasi natrium alginat 0,5%, *coating* sari buah jeruk cenderung sulit terbentuk dan dihasilkan bentuk yang melebar. Perlakuan kombinasi konsentrasi alginat 0,6% dengan kalsium klorida 0,5; 0,6 dan 0,7% menunjukkan pembentukan bulatan *coating* sari buah jeruk lebih mudah dan penampakan visual yang cukup baik. Konsentrasi natrium alginat 0,6% menjadi batas minimum dalam formula pembuatan *coating* sari buah jeruk Medan. Perlakuan kombinasi konsentrasi natrium alginat 0,7% dengan kalsium klorida 0,5; 0,6 dan 0,7% menunjukkan pembentukan *coating* sari buah jeruk yang bulat sempurna.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, untuk penelitian selanjutnya konsentrasi natrium alginat dipilih rentang bawah 0,6% dan rentang atas 0,8%. Konsentrasi natrium alginat terpilih adalah 0,6; 0,7 dan 0,8%, sedangkan konsentrasi kalsium klorida terpilih adalah 0,6 dan 0,7%.

Pengaruh Konsentrasi Larutan Glukosa terhadap Bentuk Coating Sari Buah Jeruk Medan










Larutan glukosa berfungsi sebagai media penyimpanan produk *coating* sari buah. Media

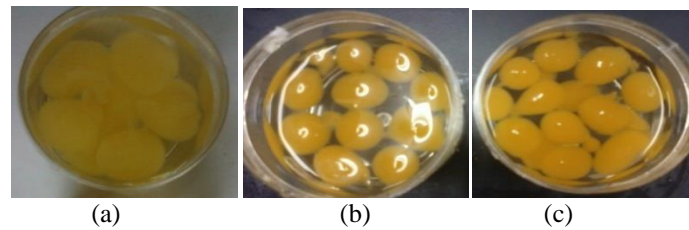
penyimpan ini diharapkan dapat mempertahankan warna dan menjaga bentuk *coating* sari buah jeruk agar tidak berubah akibat proses sineresis dan *swelling*. Kadar gula campuran natrium alginat dan sari buah jeruk adalah 7,5°brix. Berdasarkan hasil tersebut dipilih tiga konsentrasi larutan glukosa berdasarkan kelipatannya, yaitu 7,5; 15, dan 22,5°brix. Penampakan visual *coating* sari buah jeruk pada berbagai konsentrasi larutan glukosa dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa 7,5 °brix menunjukkan perubahan bentuk, yaitu mengembang (*swelling*) dan warna yang tidak mengkilap, tetapi pada tingkat konsentrasi glukosa 15 dan 22,5 °brix produk cenderung dapat mempertahankan bentuk dan warna yang mengkilap. Menurut Kaban *et al.* (2006), *swelling* adalah peningkatan volume suatu material pada saat kontak dengan cairan, gas, atau uap. *Swelling* terjadi karena adanya termodinamika yang bersesuaian antara rantai polimer dan air serta adanya gaya tarik yang disebabkan efek ikatan silang yang terjadi pada rantai polimer. Ketika membran kalsium alginat mengembang, mobilitas rantai polimer bertambah sehingga memudahkan penetrasi pelarut.

Selain itu ion-ion kecil yang terperangkap dalam membran, berdifusi meninggalkan membran sehingga memberikan peluang lebih besar bagi pelarut untuk mengisi ruang-ruang kosong yang ditinggalkan. *Swelling* pada *coating* sari buah jeruk ini kemungkinan disebabkan masih adanya ion COO⁻ yang bersifat hidrofilik dalam membran.

Tabel 2. Bentuk *coating* sari buah jeruk Medan pada berbagai konsentrasi natrium alginat dan kalsium klorida

| Konsentrasi natrium alginat (%) | Konsentrasi kalsium klorida (%) | | |
|---------------------------------|---|--|---|
| | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| 0,5 | Bentuk melebar  | Bentuk melebar  | Bentuk melebar  |
| 0,6 | Bentuk bulat tetapi tidak cukup stabil  | Bentuk bulat tetapi tidak cukup stabil  | Bentuk bulat tetapi tidak cukup stabil  |
| 0,7 | Bentuk bulat dan tidak cukup stabil  | Bentuk bulat dan stabil  | Bentuk bulat dan stabil  |



Gambar 2. *Coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa dengan konsentrasi (A) 7,5, (B) 15 dan (C) 22,5°brix

Pada konsentrasi larutan glukosa 15 dan 22,5 °brix, *coating* sari buah jeruk cenderung dapat mempertahankan bentuk atau tidak terjadi *swelling*. Hal ini diduga gaya tarik yang disebabkan efek ikatan silang tidak cukup kuat untuk menarik larutan glukosa untuk masuk ke dalam produk. Oleh karena itu *coating* sari buah jeruk pada konsentrasi larutan glukosa 15 dan 22,5 °brix lebih mengkilap dan dapat mempertahankan bentuk dibandingkan pada larutan glukosa 7,5 °brix. Konsentrasi 15 dan 22,5 °brix dipilih sebagai media penyimpan *coating* sari jeruk.

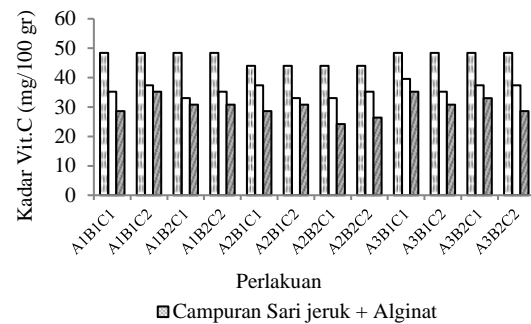
Karakteristik *Coating* Sari Buah Jeruk Medan Vitamin C

Penurunan kadar vitamin C terjadi mulai dari campuran sari buah jeruk dan natrium alginat, *coating* sari buah jeruk dalam perendaman larutan glukosa jam ke-0 dan ke-3. Vitamin C *coating* sari buah jeruk pada berbagai perlakuan dalam larutan glukosa jam ke-0 berkisar 33-39,6 mg/100 g bahan dan jam ke-3 berkisar 24,2-35,2 mg/100g bahan, lebih rendah dari vitamin C campuran sari buah jeruk dan natrium alginat (44-48,4 mg/100 g bahan). Kandungan vitamin C buah jeruk Medan sebesar 52,80 mg/100 g bahan sehingga terjadi penurunan 25-37,5% vitamin C pada *coating* sari buah jeruk. (Gambar 3).

Penurunan vitamin C lebih cenderung disebabkan oleh pengaruh dari luar yaitu, temperatur, oksidasi, dan vitamin C yang larut dalam air. Semakin lama penyimpanan semakin banyak pengaruh dari luar yang dapat mempengaruhi vitamin C. Suhu pada larutan glukosa yang berfungsi sebagai media penyimpan perlu diperhatikan agar tidak terlalu tinggi karena dapat menyebabkan degradasi vitamin C.

Total Asam

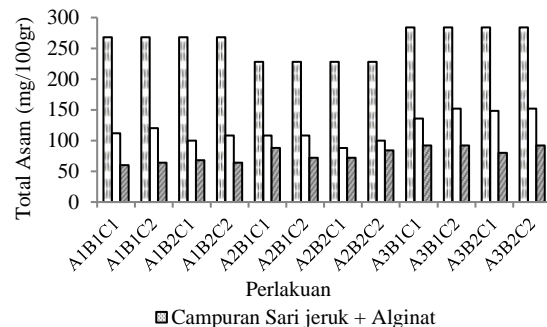
Total asam *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 pada berbagai perlakuan berkisar 88-152 mg/100 g bahan lebih rendah dari total asam campuran sari buah jeruk dan natrium alginat yang berkisar 228-284 mg/100 g bahan. Total asam *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-3 berkisar 60-92 mg/100 g bahan. Kandungan total asam buah jeruk Medan sebesar 272 mg/100 g bahan. Total asam mengalami penurunan sebesar 44,12-67,64%. Penurunan total asam ini terjadi pada semua perlakuan. (Gambar 4).



Keterangan:

- A1 : Natrium alginat 0,6%
- A2 : Natrium alginat 0,7%
- B1 : Kalsium klorida 0,6%
- B2 : Kalsium klorida 0,7%
- C1 : Larutan glukosa 15 °brix
- C2 : Larutan glukosa 22,5 °brix
- A3 : Natrium alginat 0,8%

Gambar 3. Histogram kadar vitamin C (mg/100 g bahan) campuran sari buah jeruk dan natrium alginat, *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 dan ke-3



Keterangan:

- A1 : Natrium alginat 0,6%
- A2 : Natrium alginat 0,7%
- B1 : Kalsium klorida 0,6%
- B2 : Kalsium klorida 0,7%
- C1 : Larutan glukosa 15 °brix
- C2 : Larutan glukosa 22,5 °brix
- A3 : Natrium alginat 0,8%

Gambar 4. Histogram kadar total asam (mg/100g bahan) campuran sari buah jeruk dan natrium alginat, *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 dan ke-3

Penurunan total asam terjadi karena penyimpanan *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa. Kontak yang terjadi antara *coating* sari

buah jeruk dengan larutan glukosa menyebabkan terjadinya tekanan osmotik karena adanya perbedaan konsentrasi larutan glukosa. Berdasarkan analisis ragam, konsentrasi larutan glukosa memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap total asam *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan. Uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD) menyatakan bahwa larutan glukosa 15°brix memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan larutan glukosa 22,5°brix. Pada larutan glukosa 22,5°brix, total asam *coating* sari buah jeruk lebih kecil dibandingkan dengan *coating* sari buah jeruk pada larutan glukosa 15°brix. Penggunaan konsentrasi glukosa yang tinggi cenderung menurunkan total asam *coating* sari buah jeruk. Hal ini diduga disebabkan oleh tekanan osmotik dari glukosa dengan konsentrasi 22,5°brix lebih tinggi sehingga mampu menarik keluar cairan dalam *coating* sari buah jeruk lebih banyak dibandingkan dengan larutan yang konsentrasinya lebih rendah.

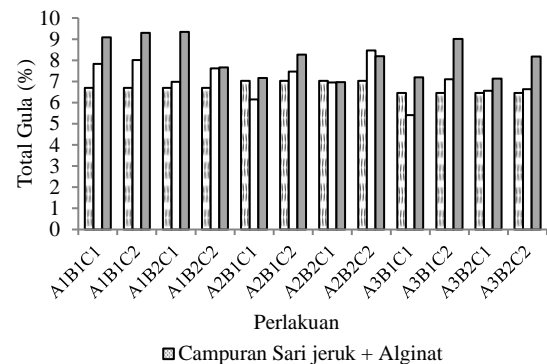
Total Gula

Histogram perubahan total gula menunjukkan terjadinya kecenderungan peningkatan total gula dari campuran sari buah jeruk dan natrium alginat ke *coating* sari buah jeruk. Total gula campuran sari buah jeruk dan natrium alginat berkisar 6,45-7,02%. Total gula pada berbagai perlakuan *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 berkisar 5,40-8,47% dan jam ke-3 berkisar 6,97-9,34%. Kandungan total gula buah jeruk Medan sebesar 6,56% sehingga terjadi peningkatan 0,04-22,55%. Meningkatnya total gula ini dikarenakan lamanya waktu kontak (3 jam) *coating* sari buah jeruk dengan larutan glukosa. Lamanya waktu kontak ini menyebabkan kandungan gula dalam *coating* sari buah jeruk semakin meningkat. Selama perendaman *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa terjadi penetrasi larutan glukosa ke dalam membran *coating* sari buah jeruk yang menyebabkan total gulanya meningkat.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi larutan glukosa berbeda nyata terhadap *coating* sari buah jeruk. *Coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa 22,5°brix mempunyai total gula lebih besar dibandingkan dalam larutan glukosa 15°brix. Semakin besar konsentrasi larutan glukosa yang digunakan maka total gula *coating* sari buah jeruk akan semakin besar pula. Hal ini diduga adanya proses difusi glukosa ke dalam *coating* sari buah jeruk selama perendaman dalam larutan glukosa.

Analisis ragam juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata interaksi konsentrasi natrium alginat dengan konsentrasi kalsium klorida terhadap total gula *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan. Total gula *coating* sari buah jeruk tertinggi terdapat pada konsentrasi natrium alginat 0,6% dan konsentrasi kalsium klorida 0,6%. Total

gula *coating* sari buah jeruk terendah terdapat pada konsentrasi natrium alginat 0,8% dan konsentrasi kalsium klorida 0,6%. Semakin tinggi konsentrasi natrium alginat dan kalsium klorida yang digunakan maka *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan lebih cepat mengalami proses gelasi dan bagian permukaannya lebih tebal oleh gel. Struktur gel yang kuat terbentuk di permukaan jaringan membran *coating* sari buah jeruk yang menyebabkan penghambatan penetrasi sehingga total gula yang dihasilkan lebih rendah. (Gambar 5).



Keterangan:
 A1 : Natrium alginat 0,6% B2 : Kalsium klorida 0,7%
 B1 : Kalsium klorida 0,6% C2 : Larutan glukosa 22,5°brix
 C1 : Larutan glukosa 15°brix A3 : Natrium alginat 0,8%
 A2 : Natrium alginat 0,7%

Gambar 5. Histogram kadar total gula (%) campuran sari buah jeruk dan natrium alginat, *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 dan ke-3

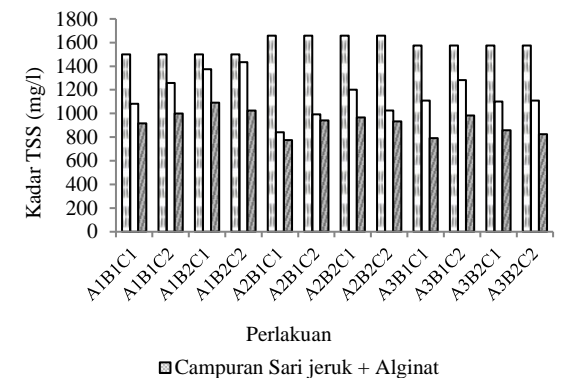
Total Suspended Solids (TSS)

Pada Gambar 6, terlihat bahwa TSS mengalami penurunan dari campuran sari buah jeruk dan alginat ke *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-3. TSS campuran sari buah jeruk dan natrium alginat berkisar 1500-1658,33 mg/L dan pada berbagai perlakuan *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 berkisar 841,67-1433,33 mg/L. Nilai TSS semakin menurun pada *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-3 yang berkisar 775-1025 mg/L. Penurunan TSS dari campuran sari buah jeruk dan natrium alginat ke *coating* sari buah jeruk sebesar 4,44-49,24%.

TSS merupakan zat-zat padat yang berada dalam suspensi. Materi yang tersuspensi adalah materi yang mempunyai ukuran lebih besar daripada molekul/ion yang terlarut. Campuran sari buah jeruk dan natrium alginat mengalami perubahan fase menjadi sol (koloid yang mempunyai padatan tersuspensi dalam larutannya) dan kemudian menjadi gel (koloid tetapi mempunyai fraksi solid yang lebih besar daripada sol).

Analisis ragam terhadap TSS *coating* sari buah jeruk menunjukkan adanya pengaruh yang

nyata ($p>0,05$) antara interaksi konsentrasi larutan glukosa dan kalsium klorida. TSS tertinggi terdapat pada *coating* sari buah jeruk dengan perlakuan kalsium klorida 0,7% dan larutan glukosa 15^obrix. TSS terendah terdapat pada *coating* sari buah jeruk dengan perlakuan kalsium klorida 0,6% dan larutan glukosa 15^obrix. Pada *coating* sari buah jeruk yang disimpan dalam larutan glukosa diduga terjadi difusi zat-zat padat keluar sistem sehingga padatan tersuspensi dalam *coating* sari buah jeruk mengalami penurunan. Difusi yang diakibatkan adanya perbedaan konsentrasi glukosa juga dipengaruhi oleh kalsium klorida yang membentuk *coating* sari buah jeruk. Semakin tinggi kalsium klorida, maka membran *coating* sari buah jeruk semakin kuat sehingga zat-zat padat yang terdifusi sedikit dan padatan tersuspensi dalam *coating* sari buah jeruk lebih tinggi. Berdasarkan analisis T-student, penurunan TSS dalam *coating* sari buah jeruk tidak berbeda nyata dengan TSS campuran sari buah jeruk dan natrium alginate.



Keterangan:
 A1 : Natrium alginat 0,6% B2 : Kalsium klorida 0,7%
 B1 : Kalsium klorida 0,6% C2 : Larutan glukosa 22,5^obrix
 C1 : Larutan glukosa 15^obrix A3 : Natrium alginat 0,8%
 A2 : Natrium alginat 0,7%

Gambar 6. Histogram kadar *total suspended solids* (TSS) (mg/L) campuran sari buah jeruk dan natrium alginat, *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa pada jam ke-0 dan ke-3

Uji Organoleptik

Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas bahan makanan. Aroma dari *coating* sari buah jeruk dipengaruhi oleh karakteristik buah jeruk dan glukosa. *Coating* sari buah jeruk Medan yang disukai panelis berdasarkan aroma adalah produk *coating* sari buah jeruk dengan perlakuan konsentrasi natrium alginat dan kalsium klorida berturut-turut 0,8 dan 0,7%, serta perendaman dalam larutan glukosa 15^obrix (A3B2C1) dengan tingkat kesukaan sebesar 53,33%. Aroma *coating* sari buah jeruk didominasi oleh

aroma khas jeruk Medan, walaupun selama proses pembuatan terdapat komponen volatil aroma yang hilang. *Gel agent* berperan memerangkap flavor dan menghambat proses terlepasnya aroma dari sistem emulsi. Panelis cenderung menyukai *coating* sari buah jeruk dengan konsentrasi natrium alginat 0,8%. Pada konsentrasi natrium alginat 0,8%, flavor jeruk pada *coating* lebih menonjol karena mampu memerangkap flavor lebih kuat dibandingkan natrium alginat 0,6 dan 0,7%.

Warna

Warna merupakan salah satu faktor visual yang menentukan penerimaan panelis terhadap suatu produk. Warna *coating* sari buah jeruk Medan dipengaruhi oleh warna kuning jeruk Medan. Produk yang paling disukai panelis berdasarkan warna adalah produk *coating* sari buah jeruk dengan perlakuan konsentrasi natrium alginat dan kalsium klorida berturut-turut 0,8 dan 0,7%, serta perendaman dalam larutan glukosa 22,5^obrix (A3B2C2). Respon kesukaan panelis yang diperoleh berdasarkan jumlah kumulatif pernyataan suka dan sangat suka sebesar 66,67%. Warna *coating* sari buah jeruk dipengaruhi oleh perendaman dalam larutan glukosa, dimana warna *coating* terlihat lebih mengkilap. Kesukaan panelis terhadap *coating* sari buah jeruk A3B2C2 menunjukkan bahwa larutan glukosa 22,5^obrix memberikan pengaruh warna yang lebih baik dibandingkan dengan larutan glukosa 15^obrix.

Bentuk

Produk yang paling disukai panelis berdasarkan bentuk adalah produk *coating* sari buah jeruk A3B2C1. Respon kesukaan panelis yang diperoleh berdasarkan jumlah kumulatif pernyataan suka dan sangat suka sebesar 73,33%. Penggunaan natrium alginat dan kalsium klorida sangat mempengaruhi bentuk *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan. *Coating* sari buah jeruk dengan penggunaan natrium alginat 0,8% menghasilkan bentuk *coating* lebih cenderung bulat dan stabil sehingga lebih menarik. Sedangkan *coating* sari buah jeruk dengan natrium alginat 0,6% tidak disukai panelis karena bentuknya yang tidak bulat sempurna dan tidak cukup stabil. Peningkatan konsentrasi natrium alginat akan meningkatkan kekentalan. Semakin tinggi daya ikat air dan kekentalannya, makin besar pula penguatan struktur gelnya sehingga bentuk *coating* sari buah jeruk yang dihasilkan lebih stabil.

Kekenyalan

Nilai kekenyalan dipengaruhi oleh banyaknya natrium alginat yang ditambahkan. Semakin banyak natrium alginat yang ditambahkan dalam formula *coating* sari buah jeruk, kekenyalan *coating* cenderung naik. *Coating* sari buah jeruk yang disukai panelis berdasarkan kekenyalannya

adalah produk dengan perlakuan A3B2C1. Respon kesukaan panelis yang diperoleh berdasarkan jumlah kumulatif pernyataan suka dan sangat suka sebesar 66,67%. Panelis cenderung menyukai *coating* sari buah jeruk dengan penambahan natrium alginat sebesar 0,8% karena menghasilkan *coating* sari buah jeruk yang lebih kenyal dan struktur gel yang kuat. Umumnya penguatan struktur gel erat hubungannya dengan kemampuan daya ikat air oleh natrium alginat dan kekentalannya (rasio natrium alginat dan sari buah jeruk). Semakin tinggi daya ikat air dan kekentalannya, makin besar pula penguatan struktur gelnya.

Rasa

Coating sari buah jeruk yang disukai panelis berdasarkan rasa adalah produk dengan perlakuan A3B2C1. Respon kesukaan panelis yang diperoleh berdasarkan jumlah kumulatif pernyataan suka dan sangat suka sebesar 60%. Pengaruh rasa *coating* sari buah jeruk lebih banyak didominasi oleh rasa jeruk itu sendiri dan larutan glukosa. Jeruk Medan memiliki rasa manis dengan sedikit rasa asam. *Coating* sari buah jeruk A3B2C1 memiliki kadar vitamin C sebesar 37,4 mg/100 g bahan, total asam 148 mg/100 g bahan, dan total gula 6,56%. Kadar vitamin C dan total asam *coating* sari buah jeruk A3B2C1 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kadar vitamin C dan total asam *coating* sari buah jeruk perlakuan lainnya. Panelis menyukai *coating* sari buah jeruk dengan tingkat kemasaman yang cenderung tinggi. Adanya larutan glukosa sebagai media penyimpan memberikan pengaruh rasa manis pada *coating* sari buah jeruk. Panelis cenderung menyukai *coating* sari buah jeruk dengan tingkat kemanisan yang tidak terlalu tinggi, yaitu dalam larutan glukosa 15°brix. Hal ini juga terlihat dari total gula *coating* sari buah jeruk A3B2C1 yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Natrium alginat tidak memiliki rasa yang khas atau memiliki rasa yang netral sehingga penambahan natrium alginat dalam formulasi *coating* sari buah jeruk dengan kisaran 0,6-0,8% tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap rasa *coating*.

After Taste

After taste adalah rasa yang timbul setelah bahan habis dalam mulut. *Coating* yang disukai panelis berdasarkan *after taste* adalah produk *coating* sari buah jeruk A3B2C2. Respon kesukaan panelis yang diperoleh berdasarkan jumlah kumulatif pernyataan suka dan sangat suka sebesar 40%. *After taste* pada *coating* sari buah jeruk dapat timbul dari rasa buah jeruk dan larutan kalsium klorida. Sari buah jeruk yang diperas dari buah jeruk tidak dengan hati-hati akan menimbulkan rasa pahit yang mempengaruhi *after taste* dari *coating* sari buah jeruk. *Coating* sari buah jeruk A3B2C2 memiliki kadar vitamin C sebesar 37,4 mg/100 g bahan, total

asam 152 mg/100 g bahan, dan total gula 6,63%. Kadar total asam *coating* sari buah jeruk A3B2C2 merupakan kadar total asam tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tingkat kemasaman jeruk Medan yang cukup tinggi dapat meninggalkan rasa sepet pada lidah. Rasa sepet dari *coating* sari buah jeruk tidak begitu terasa dikarenakan adanya larutan glukosa yang menutupi rasa sepet tersebut. Larutan glukosa 22,5°brix diduga lebih dapat menutupi rasa sepet dari sari jeruk Medan dibandingkan larutan glukosa 15°brix.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Proses *coating* sari buah jeruk Medan yang baik harus memperhatikan penambahan konsentrasi natrium alginat dan kalsium klorida. Konsentrasi natrium alginat yang dapat membentuk *coating* adalah 0,6; 0,7, dan 0,8% dengan konsentrasi kalsium klorida 0,6 dan 0,7%. Selain itu, waktu kontak campuran sari buah jeruk dan natrium alginat dalam larutan kalsium klorida 1-2 menit untuk mendapatkan *coating* yang tidak lembek dan tidak terlalu keras.

Mutu produk *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-0 berdasarkan vitamin C, total asam, total gula, dan *total suspended solids* (TSS) berturut-turut berkisar 33-39,6 mg/100g bahan, 88-152 mg/100 g bahan, 5,40-8,47 % dan 841,67-1433,33 mg/L. Mutu produk *coating* sari buah jeruk dalam larutan glukosa jam ke-3 memiliki kandungan vitamin C 24,2 -35,2 mg/100 g bahan, total asam 60-92 mg/100 g bahan, total gula 6,97-9,34%, dan *total suspended solids* (TSS) 775-1025 mg/L

Formula terbaik untuk pembentukan *coating* sari buah jeruk berdasarkan uji organoleptik adalah natrium alginat 0,8%, kalsium klorida 0,7%, dan larutan glukosa 15°brix (A3B2C1). Pada formula *coating* sari buah jeruk terbaik dihasilkan nilai vitamin C 48,4 mg/100 g bahan, total asam 112 mg/100 g bahan, total gula 6,56%, dan *total suspended solids* 1033,33 mg/L. Formula terbaik ini menghasilkan *coating* sari buah jeruk dengan bentuk yang bulat stabil, kekenyalan yang tinggi, dan rasa yang lebih asam serta kadar vitamin C yang tinggi.

Saran

Produk *coating* sari buah merupakan inovasi produk baru sehingga penelitian lebih lanjut mengenai produk ini perlu dilakukan untuk jenis buah yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1997. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist Inc, Washington DC.

- Badan Pusat Statistik. 2012. *Produksi Buah-Buahan di Indonesia*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Brownlee IA, Allen A, Pearson JP, Dettmar PW, Havler ME, Atherton MR. 2005. Alginate as a source of dietary fiber. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 45(6): 497-510.
- Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Rebers PA, Smith F. 1956. Colorimetric method for determination of sugar and related substance. *Analytical Chemistry*. 28(3): 350-356.
- Gardjito M dan Wardana AS. 2003. *Hortikultura Teknik Analisis Pasca Panen*. Penerbit Trans Media Mitra Printika, Yogyakarta.
- Hill B. 2009. *Molecular Gastronomy: Research And Experience*. International Specialised Skills Institute, Melbourne. ISS Institute 101/685 Burke Road Camberwell 3124 Australia
- Josef E, Zilberman M, dan Bianco-Peled H. 2010. Composite alginate hydrogels: an innovative approach for the controlled release of hydrophobic drugs. *Acta Biomaterialia* . 6(12): 4642-4649.
- Li Y, Hu M, Du Y, Xiao H, dan McClements DJ 2011. Control of lipase digestibility of emulsified lipids by encapsulation within calcium alginate beads. *Food Hydrocolloids* 25(1):122-130.
- Kaban J, Bangun H, Dawolo AK, Daniel. 2006. Pembuatan membran kompleks polielektrolit alginat kitosan. *Jurnal Sains Kimia*. 10 (1): 10-16.
- Khotimchenko YS dan Khotimchenko MY. 2004. Healing and preventive effects of calcium alginate on carbontetrachloride induced liver injury in rats. *Marine Drugs*. 2 (3): 108-122.
- Kirk dan Othmer. 1994. *Encyclopedia of chemical technology*. Fourth Edition. Volume 12. John Wiley & Sons, New York. 1091 pp.
- Mc.Hugh DJ. 2003. A guide to the seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper No. 441.
- Okezie BO dan Bello AB. 1988. Physicochemical and Functional Properties of Winged Bean Flour and Isolate Compared with Soy Isolate. *Journal Food Science*. 53:2.
- Smidsrod O dan Draget KI. 1996. Chemistry and physical properties of alginates. *Carbohydr. Eur*. 14:7.
- This H. 2006. Food for tomorrow? How the scientific discipline of molecular gastronomy could change the way we eat. *EMBO reports*. 7(11): 1062-1066.