
**KUALITAS ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BIJI SALAK PONDOH
(*Salacca edulis* Reinw.) SEBAGAI STABILIZER**

**[QUALITY OF ICE CREAM WITH THE ADDITION OF SALAK PONDOH (*Salacca edulis*
Reinw.) SEED FLOUR ASSTABILIZER]**

Yovita Meliantha Yuwono^{1*}, Franciscus Sinung Pranata², Yuliana Reni Swasti³
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jln. Babarsari No. 44, Daerah
Istimewa Yogyakarta 55281

*Korespondensi penulis: yovitameliantha@gmail.com

ABSTRACT

*Ice cream is a frozen food that in its making process requires a stabilizer to get a soft texture and can sustain at room temperature. Salak pondoh seed flour has glucomannan content which can be used as a stabilizer. This study was conducted to determine the quality of ice cream using variations in salak pondoh seed flour's concentration from chemical, physical and microbiological quality and to determine optimum concentration of salak pondoh seed flour as stabilizer to replace CMC. Completely Randomized Design (CRD) with 4 variation concentrations of salak pondoh seed flour, i.e 0 % (CMC as control); 0.15 %; 0.30 % and 0.45 %. The results shows that salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) seed flour did not contribute to protein content and total solids, overrun and colors, total plate count and *Salmonella* of- ice cream, but contributed to the fat content and melting quality of ice cream therefore the best quality in the terms of chemical, physical dan microbiological quality is ice cream with the addition of salak pondoh seed flour of 0.45 % and can be concluded that salak pondoh seed flour can be used as CMC.*

Keywords : CMC, ice cream, glucomannan, stabilizer, salak pondoh seed flour

ABSTRAK

Es krim merupakan makanan beku yang dalam proses pembuatannya membutuhkan *stabilizer* sehingga didapatkan tekstur yang lembut serta dapat bertahan pada suhu ruang. Biji salak pondoh memiliki kandungan glukomanan yang bisa digunakan sebagai *stabilizer*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas es krim yang dibuat dengan variasi penambahan konsentrasi dari tepung biji salak pondoh baik dari segi kimia, fisik dan mikrobiologis serta untuk mengetahui konsentrasi optimum penggunaan tepung biji salak pondoh sebagai *stabilizer* yang dapat mensubstitusi CMC. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan konsentrasi penambahan tepung biji salak pondoh, yaitu konsentrasi 0 % (kontrol CMC); 0,15 %; 0,30 % dan 0,45 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein dan total padatan, nilai *overrun* dan warna serta angka lempeng total dan *Salmonella* dari es krim yang dihasilkan, namun memberikan pengaruh terhadap kadar lemak dan *melting quality* dari es krim yang dihasilkan sehingga kualitas terbaik dari segi kimia, fisik dan mikrobiologi adalah es krim dengan penambahan tepung biji salak konsentrasi 0,45 % dan dapat disimpulkan bahwa tepung biji salak pondoh dapat digunakan sebagai pengganti CMC.

Kata Kunci : CMC, es krim, glukomanan, *stabilizer*, tepung biji salak pondoh

PENDAHULUAN

Es krim merupakan makanan berbentuk koloid yang kompleks, mengandung globula-globula lemak, gelembung udara dan kristal es yang terdispersi dalam larutan protein, garam, polisakarida dan gula dalam keadaan beku-terkonsentrasi (Goff *et al.*, 1999). Proses pembuatan es krim memerlukan penambahan *stabilizer* sebagai pengemulsi yang menyebabkan terjadinya pengikatan globula dari molekul lemak, air dan udara sehingga pembentukan kristal es yang lebih besar dapat dicegah, memperlembut tekstur es krim, mempertahankan pelelehan es krim saat dihidangkan serta memiliki pengaruh pada *overrun*. *Stabilizer* akan meningkatkan viskositas adonan es krim sehingga menghasilkan es krim dengan tekstur lembut akibat kristal-kristal es yang kecil terbentuk serta memperlambat pelelehan es krim saat dihidangkan (Violisa *et al.*, 2012). Salah satu *stabilizer* yang berasal dari tanaman dan termasuk mudah didapatkan serta mengandung serat larut air yang bermanfaat bagi tubuh adalah glukomanan.

Glukomanan merupakan polisakarida hidrokoloid yang tersusun dari monomer D-mannosa dan D-glukosa dengan ikatan β -1,4 (Alonso-Sande *et al.*, 2009) yang memiliki sifat kekentalan dan kekenyalan yang sangat

tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengental atau untuk memperbaiki tekstur pada makanan (Utami *et al.*, 2017). Glukomanan pada biji salak memiliki peluang sebagai substitusi *stabilizer* dalam pembuatan es krim. Salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) merupakan salah satu buah lokal yang mudah ditemui di daerah Indonesia dengan limbah yang dihasilkan sekitar 35 % - 44 %, salah satunya adalah biji salak yang memiliki 24,38 % mannan (dari 36,28 % karbohidrat biji segar) berupa glukomanan (Nugroho, 2014). Panen salak pondoh di Kabupaten Sleman pada tahun 2016 mencapai 730.053 kuintal (Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman, 2017), sehingga berpotensi menjadi salah satu penghasil glukomanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas es krim yang dibuat dengan variasi penambahan konsentrasi dari tepung biji salak pondoh baik dari segi kimia, fisik dan mikrobiologis serta untuk mengetahui konsentrasi optimum penggunaan tepung biji salak pondoh sebagai *stabilizer* yang dapat mensubstitusi CMC.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2018 – Agustus 2019 di Laboratorium Teknobiologi Pangan dan Laboratorium Produksi, Fakultas

Teknobiologi Universitas Atma Jaya
Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan adalah oven merk MMM Ecocell dan Cosmos, *grinder* merk Maksindo, ayakan ukuran 60 mesh, tanur merk One Tech, cawan timbang, *mixer* merk Miyako, lemari asam merk Biobase Fume Hood Series, cawan porselen, corong pemisah, sentrifus merk Harmonic Series, *waterbath* merk Mammart, *Color Reader* merk Konica Minolta, kertas saring whatman ukuran 41, *hotplate* merk Ikamac RH, autoklaf merk Hirayama Hiclave HVE-50, inkubator merk Memmert, *microwave* merk Electrolux, ose, *Lamina Air Flow* merk Omega SV 1200 SG, vortex Phoenix RS-VA 10 serta cawan petri merk Charuzu.

Bahan-bahan yang digunakan biji salak pondoh yang diambil dari Turi, Sleman, susu sapi cair *full cream*, susu bubuk skim, gula pasir, CMC, pengemulsi SP, akuades, garam aluminium kalium aluminium sulfat, larutan etanol 78% dan 96%, katalis N, larutan H₂SO₄ pekat, larutan NaOH-tio, larutan asam borat-MR-BCG, larutan HCl 0,02 N, larutan amonia pekat, larutan eter, larutan n-heksan, larutan aseton, medium *Plate Count Agar* (PCA), medium *Lactose Broth* (LB), medium *Selenite Cystine Broth* (SCB), medium *Salmonella Shigella Agar* (SSA), serta alkohol 70%.

Metode Penelitian

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan pada empat jenis variasi konsentrasi tepung biji salak (0,0%, 0,15%, 0,3% dan 0,45%).

Pembuatan Tepung Biji Salak

Biji salak pondoh dicuci sampai bersih kemudian dikeringkan. Biji direndam dengan air dengan perbandingan 1:2 (b/v) selama 8 jam kemudian dikeringkan dengan oven (suhu 65 °C selama 48 jam). Biji diparut, biji bagian dalam dihaluskan dengan *grinder* kemudian disaring dengan ayakan 60 mesh.

Analisis Bahan Awal

Pengujian bahan awal yang dilakukan adalah kadar air (AOAC, 2005), abu (AOAC, 1995 dengan modifikasi), protein mikro kjeldahl (Badan Standarisasi Nasional, 1992 dengan modifikasi), lemak metode *Soxhlet* (AOAC, 1990 dengan modifikasi), serat larut (Badan Standarisasi Nasional, 1992 dengan modifikasi), karbohidrat *by difference* (Iskandar, 2015) serta glukomanan (Widjanarko dan Megawati, 2015 dengan modifikasi).

Pembuatan Es Krim

Susu sapi *plain full cream UHT* sebanyak 400 mL dan bubuk CMC sebanyak

1,5 gram dimasukkan ke dalam gelas beker dan diaduk hingga tercampur rata. Susu skim bubuk sebanyak 45 gram dan gula pasir sebanyak 55 gram ditambahkan perlahan-lahan kemudian diaduk kembali. Campuran adonan dipanaskan dengan kompor sampai semua bahan tercampur kemudian campuran adonan dipasteurisasi selama 30 menit (suhu 70°C) sambil diaduk perlahan-lahan kemudian didiamkan sampai dingin.

Campuran adonan disimpan pada suhu 4°C selama 4 jam dan ditambahkan pengemulsi SP sebanyak 0,5% dari volume akhir campuran adonan kemudian dicampur menggunakan *mixer* selama 10 menit. Campuran adonan yang sudah mengembang disimpan di dalam *freezer* (proses *hardening*) pada suhu -30°C selama 24 jam.

Pembuatan es krim diulang dengan perlakuan tepung biji salak sebagai *stabilizer*. Tepung biji salak digunakan untuk mengganti CMC (kontrol). Tepung biji salak dengan konsentrasi 0,15%; 0,30% dan 0,45% dari total formulasi (500mL) masing-masing ditambahkan masing-masing ke dalam adonan es krim berbeda sebagai variasi *stabilizer*.

Analisis Kadar Protein

Sebanyak 0,2 gram tepung biji salak ditambah katalis N dan H₂SO₄ kemudian didestruksi dengan cara dididihkan sampai jernih kemudian didinginkan. Dinding labu

Kjeldahl dicuci menggunakan akuades sebanyak 10 mL, kemudian ditambahkan 20 mL NaOH-tio dan dilakukan destilasi. Destilat ditampung di dalam erlenmeyer yang berisi larutan asam borat yang sudah ditambahkan indikator *Methyl Red-Bromocresol Green* (MR-BCG) sampai volume destilat mencapai 60 mL. Larutan destilat dititrasi menggunakan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna. Nilai N total dihitung dengan rumus:

$$\text{Jumlah N total (\%)} = \frac{(\text{Volume HCl} \times \text{N HCl})}{\text{volume sampel}} \times 14,008 \times fp \times 100 \%$$

$$\text{Protein (\%)} = \% \text{ Jumlah N total} \times \text{faktor konversi protein}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} fp &= 1 \\ \text{faktor konversi protein (es krim)} &= 6,38 \end{aligned}$$

Analisis Kadar Lemak

Es krim dimasukkan ke dalam corong pemisah, ditambahkan amonia (NH₃) pekat kemudian dilakukan ekstraksi dengan cara dikocok selama 1 menit. Etanol 95% dan dietil eter ditambahkan ke dalam corong pemisah kemudian dikocok kembali kurang lebih selama 1 menit. Larutan heksan ditambahkan kemudian dikocok kembali selama kurang lebih 1 menit.

Larutan dipindahkan ke dalam tabung sentrifugasi kemudian dipisahkan menggunakan sentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit. Supernatan dituang ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui berat konstannya, kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* sampai

pelarut menguap. Cawan porselen dipanaskan menggunakan *oven* dengan suhu 100°C selama 30 menit kemudian disimpan di dalam eksikator selama 10 menit. Berat akhir cawan ditimbang kemudian kadar lemak dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(W_2 - W_1)}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

W_0 = berat sampel (gram)

W_1 = berat cawan kosong (gram)

W_2 = berat cawan dan lemak hasil ekstraksi (gram)

Analisis Kadar Total Padatan

Sampel ditambah akuades kemudian dimasukkan ke dalam cawan konstan dan dipanaskan selama 30 menit. Cawan dipanaskan dengan oven pada suhu 105°C selama 3 jam kemudian dimasukkan ke dalam eksikator dan didiamkan selama 30 menit. Cawan ditimbang kembali dan perlakuan diulang hingga mendapat berat konstan. Total padatan dihitung masing-masing menggunakan rumus:

$$\text{Total Padatan (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan dengan sampel setelah dioven (gram)

B = berat sampel (gram)

Analisis Melting Quality

Sampel es krim dikeluarkan dari *freezer* (suhu -30 °C) kemudian ditimbang sebanyak 30 gram diletakkan di atas *wire mesh* pada tempat terbuka (suhu ruang 25 °C). *Stopwatch* dinyalakan kemudian es krim dibiarkan sampai meleleh sempurna.

Stopwatch dimatikan ketika es krim sudah meleleh sempurna, kemudian waktu dicatat sebagai waktu *melting quality* (menit/30 gram).

Analisis Overrun

Uji *overrun* produksi es krim dilakukan berdasarkan perubahan volume selama proses pembuatan es krim. Volume awal *Ice Cream Mix* atau ICM (sebelum dilakukan *aging*) dicatat sebagai volume ICM. Volume akhir ICM (yang sudah disimpan selama 24 jam atau setelah proses *hardening*) dicatat sebagai volume es krim. Nilai *overrun* dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ overrun} = \left(\frac{\text{Volume es krim} - \text{Volume ICM}}{\text{Volume ICM}} \right) \times 100\%$$

Analisis Warna

Sampel dimasukkan ke dalam plastik bening. Alat *Color Reader* (sistem Hunter) dinyalakan, ujung reseptor di tempelkan pada sampel kemudian tombol *detect* ditekan. Hasil L, a dan b pada layar *display* dicatat. Nilai X dan Y dihitung menggunakan rumus:

$$x = \frac{\bar{a} + 1,75 \bar{L}}{5,645 \bar{L} + \bar{a} - 3,012 \bar{b}} \quad \text{dan} \quad y = \frac{1,786 \bar{L}}{5,645 \bar{L} + \bar{a} - 3,012 \bar{b}}$$

Keterangan:

L = tingkat kecerahan (0 – 100)

a = campuran merah-hijau (+a : 0 – 100 dan -a : 0 – (-80))

b = campuran biru-kuning (+b : 0 – 70 dan -a : 0 – (-70))

Angka Lempeng Total

Es krim sebanyak 1 gram dilarutkan ke dalam 9 mL akuades dan dihomogenkan

sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Sebanyak 1 mL larutan pengenceran 10^{-1} diambil kemudian dilarutkan ke dalam 9 mL akuades dan dihomogenkan menggunakan *vortex* sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} . Langkah pengenceran diulang untuk pembuatan larutan pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} .

Masing-masing dari kelima variasi konsentrasi tersebut diambil sebanyak 1 mL dan dituangkan ke dalam cawan petri steril. Medium *Plate Count Agar* (PCA) cair dimasukkan ke dalam cawan petri tersebut sampai $\frac{3}{4}$ tinggi cawan petri (15-20 mL) dengan catatan medium PCA harus sudah dingin atau tidak panas lagi setelah dikeluarkan dari *microwave* ketika akan dituangkan. Cawan petri yang sudah berisi sampel dan medium PCA ditutup dan digoyang-goyangkan membentuk angka 8, kemudian cawan petri dibungkus dengan plastik *wrap* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Koloni yang terlihat tumbuh dihitung, kemudian ALT dihitung sesuai dengan rumus Angka Lempeng Total (ALT) sebagai berikut:

$$ALT = \frac{\Sigma C}{[(1xn_1) + (0,1xn_2) + (0,01xn_3)]x d}$$

Keterangan:

ΣC : jumlah koloni yang memenuhi syarat 25-250 per cawan petri

n_1 : jumlah petri konsentrasi 10^{-1} yang koloninya memenuhi syarat

n_2 : jumlah petri konsentrasi 10^{-2} yang koloninya memenuhi syarat

n_3 : jumlah petri konsentrasi 10^{-3} yang koloninya memenuhi syarat

d : konsentrasi sampel yang pertama kali memenuhi syarat

Analisa *Salmonella*

Es krim sebanyak 25 gram dilarutkan ke dalam 225 mL medium *Lactose Broth* (LB) dan dihomogenkan kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C . Hasil inkubasi diambil sebanyak 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam 9 mL medium *Selenite Cystine Broth* (SCB) dan dihomogenkan menggunakan *vortex*. Kultur bakteri diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Hasil inkubasi sebanyak 1 ose diinokulasikan ke medium *Salmonella Shigella Agar* (SSA) secara *streak plate* kemudian diinkubasi dengan suhu 37°C selama 48 jam. Hasil positif ditandai dengan adanya koloni transparan dengan warna cokelat pada bagian tengah.

Analisis Data

Analisis data hasil penelitian menggunakan uji ANAVA untuk mengetahui ada tidaknya beda nyata dan uji DMRT untuk mengetahui letak beda nyata dan diproses menggunakan program SPSS versi 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Bahan Awal

Tepung biji salak pondoh memiliki kadar air sebesar $10,96 \pm 0,42 \%$, kadar abu

sebesar $3,57 \pm 0,12$ %, kadar protein sebesar $4,30 \pm 0,00$ %, kadar lemak $3,07 \pm 0,40$ %, kadar karbohidrat sebesar $78,11 \pm 0,89$ %, kadar glukomanan sebesar $6,17 \pm 0,25$ % serta kadar serat larut sebesar $36,43 \pm 3,18$ %.

Kadar Protein Es Krim

Analisis kadar protein dilakukan untuk mengetahui kadar protein dari total kandungan nitrogen (total N) pada makanan (Patel *et al.*, 2006). Protein memiliki kemampuan untuk menghasilkan emulsi stabil pada proses pembuatan es krim (McSweeney dan O'Mahony, 2016). Hasil analisis kadar protein es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kadar protein es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)

Konsentrasi Tepung Biji Salak Pondoh (%)	Kadar Protein (%)
0	$4,19 \pm 0,51^a$
0,15	$4,70 \pm 0,42^a$
0,30	$4,89 \pm 0,93^a$
0,45	$4,40 \pm 0,46^a$

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tabel yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein es krim (Tabel 1). CMC sebagai kontrol tidak memiliki kandungan protein (Alakali *et al.*, 2008). Kadar protein semua perlakuan sesuai dengan standar SNI No 01-

3713-1995 menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), yaitu minimal 2,7 %.

Kadar Lemak Es Krim

Analisis kadar lemak dilakukan untuk menentukan jumlah kandungan lemak dalam komposisi suatu produk (Multon, 1997). Lemak meningkatkan rasa dan memberikan tekstur yang baik pada es krim (Goff dan Hartel, 2013). Hasil analisis kadar lemak es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar lemak es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)

Konsentrasi Tepung Biji Salak Pondoh (%)	Kadar Lemak (%)
0	$13,06 \pm 0,28^a$
0,15	$29,85 \pm 2,25^c$
0,30	$25,76 \pm 1,56^b$
0,45	$27,68 \pm 1,65^{bc}$

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tabel yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata, yaitu semakin tinggi konsentrasi tepung biji salak yang digunakan, kadar lemak cenderung menurun (Tabel 2). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Djajati *et al.* (2017), kadar lemak es krim dengan penambahan tepung glukomanan dari umbi porang konsentrasi 0,1; 0,3 dan 0,5 % berturut-turut adalah $9,128 \pm 0,012$; $9,146 \pm 0,014$ dan $9,210 \pm 0,075$ %. Tepung porang

yang digunakan memiliki kadar glukomanan sebesar 62,18 % serta kadar lemak sebesar 1,54 %. Penambahan tepung porang tidak memberikan pengaruh terhadap kadar lemak es krim yang dihasilkan.

Kadar Total Padatan

Total padatan adalah residu kering bahan atau komponen makanan setelah analisis kadar air (Nielsen, 2015). Komponen pada total padatan akan menggantikan air sehingga akan meningkatkan nilai gizi dan viskositas serta memperbaiki tekstur dari es krim (Arbuckle, 1986). Hasil analisis total padatan es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis total padatan es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)

Konsentrasi Tepung Biji Salak Pondoh (%)	Total Padatan (%)
0	26,10 ± 10,85 ^a
0,15	34,71 ± 0,19 ^a
0,30	34,51 ± 0,10 ^a
0,45	35,21 ± 2,11 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tabel yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata, namun ada kecenderungan total padatan meningkat seiring penambahan konsentrasi tepung biji salak pondoh (Tabel 3). Total padatan es krim dengan berbagai perlakuan konsentrasi tepung

biji salak sesuai dengan standar SNI No 01-3713-1995 menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), yaitu minimal 3,4 %. Kecenderungan peningkatan total padatan dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi tepung biji salak yang digunakan, karena glukomanan mampu mengikat air dalam jumlah besar sehingga semakin tinggi konsentrasinya, maka kadar air semakin menurun dan total padatan semakin meningkat. Hal tersebut terjadi karena glukomanan sebagai *stabilizer* mengandung gugus hidroksil yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air dan menyebabkan viskositas meningkat (Clarke, 2004) sehingga penggunaannya akan mengurangi kadar air dan meningkatkan total padatan. Total padatan lebih dari 42 % akan menyebabkan tesktur es krim terlalu lembek (*soggy*) dan terlalu berat (kental) (Arbuckle,1986).

Melting Quality Es Krim

Kecepatan meleleh adalah waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna pada suhu ruang setelah pembekuan. Analisis dilakukan sebagai sarana penelitian dan pengembangan serta kontrol kualitas es krim (Clarke, 2004). Hasil analisis *melting quality* es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis *melting quality* es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)

Konsentrasi Tepung Biji Salak Pondoh (%)	<i>Melting Quality</i> (detik / 30 gram)
0	1156,67 ± 128,05 ^a
0,15	1191,33 ± 109,33 ^{ab}
0,30	1388,50 ± 137,92 ^b
0,45	1641,33 ± 78,50 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tabel yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kualitas meleleh es krim, yaitu waktu meleleh es krim meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi tepung biji salak pondoh (Tabel 4). *Stabilizer* mengandung gugus hidroksil yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air dan menyebabkan viskositas meningkat, sehingga pembentukan kristal es yang lebih besar dapat dicegah (Clarke, 2004) serta menyebabkan waktu pelelehan es krim di suhu ruang meningkat. Peningkatan total padatan mampu menghambat pelelehan es krim pada suhu ruang, sesuai dengan hasil penelitian Siswati *et al.* (2019), bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung umbi gembili sebagai penstabil, maka mobilitas air terhambat dan pengikatan air bebas meningkat (total padatan meningkat) akibat kemampuannya sebagai hidrokoloid, sehingga es krim sukar meleleh.

Penambahan tepung biji salak pondoh konsentrasi 0,45 % memiliki kualitas terbaik karena dengan waktu meleleh yang dihasilkan akan memiliki hasil nilai *overrun* es krim (Tabel 5) yang paling mendekati standar yang ditetapkan NIIR *Board of Consultants and Engineers* (2017), yaitu 100-120 %.

Overrun Es Krim

Overrun adalah nilai yang menunjukkan peningkatan volume dari *ice cream mix* karena adanya udara di dalam es krim. *Overrun* berperan meningkatkan tekstur makanan beku dengan membuatnya menjadi lebih lembut dan *creamy* karena gelembung udara yang terbentuk berukuran kecil sehingga mencegah tekstur es krim menjadi keras (Brown, 2015). Hasil analisis *overrun* es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis *overrun* es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh

Konsentrasi Tepung Biji Salak Pondoh (%)	<i>Overrun</i> (%)
0	136,67 ± 12,58 ^a
0,15	133,33 ± 12,73 ^a
0,30	132,39 ± 8,82 ^a
0,45	125,44 ± 0,76 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tabel yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95 %.

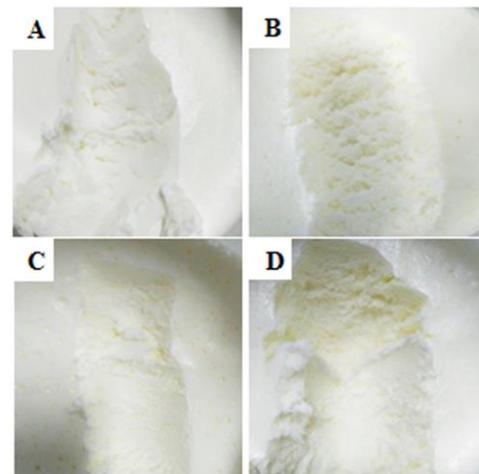
Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai *overrun* es krim (Tabel 5). Adonan es krim

yang meningkat viskositasnya menyebabkan total padatan meningkat serta kadar air bebas berkurang, sehingga membuat gelembung udara sulit menembus permukaan adonan dan menyebabkan adonan es krim tidak mengembang. Hal tersebut didukung dengan pernyataan El-Bakry *et al.*, (2018), bahwa viskositas yang tinggi akan menghambat pembentukan kristal es dan menstabilkan gelembung udara karena pergerakan air bebas terbatas sehingga nilai *overrun* menurun. Keempat perlakuan variasi konsentrasi penambahan tepung biji salak melebihi batas nilai *overrun* sesuai dengan standar yang ditetapkan NIIR Board of Consultants and Engineers (2017), bahwa es krim dengan kualitas standar memiliki *overrun* 100-120 %, namun masih dapat dikatakan sesuai dengan pernyataan Gisslen (2009), bahwa es krim dapat memiliki nilai *overrun* dari 60 % sampai 140 %. Penambahan tepung biji salak pondoh konsentrasi 0,45 % memiliki kualitas terbaik karena memiliki nilai *overrun* mendekati standar yang ditetapkan oleh NIIR Board of Consultants and Engineers (2017).

Analisis Warna

Warna berperan penting pada makanan, baik yang diproses maupun tidak dan bisa menjadi indikasi perubahan kimia pada makanan (deMan, 2013). Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi tidak

menunjukkan perbedaan kenampakan warna dari es krim yang dihasilkan, yaitu berwarna putih (Gambar 1). Hal tersebut disebabkan oleh tepung biji salak pondoh yang digunakan berwarna putih sehingga penambahan konsentrasinya tidak akan memengaruhi warna es krim yang dihasilkan. Faktor yang dapat menyebabkan pudarnya warna adalah nilai *overrun*, karena udara yang masuk ke dalam es krim selama proses aerasi mampu menurunkan intensitas warna (Marshall *et al.*, 2003), namun penambahan tepung biji salak pondoh tidak berpengaruh terhadap nilai *overrun* sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap warna es krim yang dihasilkan.



Gambar 1. Kenampakan Warna Es Krim (Keterangan: A = 0 %; B = 0,15 %; C = 0,30 % dan D = 0,45 %)

Angka Lempeng Total (ALT) Es Krim

ALT menghitung total populasi mikroorganisme aerob pada produk makanan. Mikroorganisme berasal dari udara, air maupun permukaannya (Marriott, 1997).

Hasil analisis ALT pada es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis angka lempeng total (ALT) es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)

Konsentrasi Tepung Biji Salak Pondoh (%)	ALT (log Koloni / gram)
0	2,70 ± 0,27 ^a
0,15	1,23 ± 0,40 ^a
0,30	1,00 ± 0 ^b
0,45	2,15 ± 1,05 ^{ab}

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tabel yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji

Penambahan tepung biji salak pondoh berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah mikrobial yang tumbuh (Tabel 6). Jumlah mikrobial yang tumbuh melalui analisis ALT pada es krim dengan berbagai perlakuan konsentrasi tepung biji salak sesuai dengan standar SNI No 01-3713-1995 menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), yaitu maksimum 5 log Koloni / gram. Glukomanan memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap air sehingga semakin tinggi konsentrasi penggunaan tepung biji salak, maka kadar glukomanan yang digunakan meningkat sehingga kadar air bebas berkurang dan menyebabkan terjadinya penurunan jumlah mikrobial yang tumbuh karena bakteri kekurangan media untuk hidup. Penambahan tepung biji salak pondoh konsentrasi 0,45 % pada es krim memiliki jumlah mikrobial yang tumbuh lebih tinggi dibandingkan

penambahan dengan konsentrasi 0,15 dan 0,30 % terjadi karena tepung biji salak pondoh dapat mengandung mikroorganisme sehingga dengan adanya penambahan konsentrasi tepung biji salak pondoh dapat meningkatkan jumlah mikrobial dalam es krim.

Analisis *Salmonella*

Salmonella adalah mikrobial Gram negatif yang bersifat fakultatif anaerob dan termasuk mikrobial patogen penyebab penyakit (*salmonellosis*), biasa ditemukan pada produk hewan, seperti telur dan daging serta susu dan produknya (Mares, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil analisis *Salmonella* pada es krim dengan penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) adalah negatif (tidak mengandung *Salmonella*). Hasil analisis *Salmonella* es krim dengan berbagai perlakuan konsentrasi tepung biji salak sesuai dengan standar SNI No 01-3713-1995 menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), yaitu negatif atau tidak ada koloni yang tumbuh pada 25 gram es krim. Hasil tersebut disebabkan karena adanya tahap pasteurisasi pada suhu 70 °C selama 30 menit sehingga menyebabkan mikrobial *Salmonella* mati (Watson *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) hanya memberikan pengaruh terhadap kadar lemak dan *melting quality* dari es krim yang dihasilkan. Konsentrasi optimum penambahan tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) adalah konsentrasi 0,45 % sehingga tepung biji salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw.) dapat menggantikan CMC sebagai *stabilizer*.

SARAN

Saran yang dapat disampaikan adalah perlu dilakukannya pemurnian glukomanan dari tepung biji salak pondoh sehingga didapatkan glukomanan yang lebih murni dan lebih optimum mensubstitusi CMC, perlu dilakukan optimasi formulasi pembuatan kontrol es krim yang tepat sehingga menghasilkan kualitas fisik es krim (*melting quality* dan *overrun*) yang lebih baik serta perlu dilakukan metode analisa kadar lemak yang lebih teliti, dengan hanya mengambil hasil ekstraksi pada pelarut heksan.

DAFTAR PUSTAKA

Alakali, J. S., Okonkwo, T. M. and Iordye, E. M. 2008. Effect of stabilizers on the physico-chemical and sensory attributes of thermized yogurt. African Journal of Biotechnology 7 (2) : 158-163.

Alonso-Sande, M., Teijeiro-Osorio, D., López, R. and Alonso, M. J. 2009. Glucomannan, a promising polysaccharide for biopharmaceutical purposes. European Journal of Pharmateutics and Biopharmateutics 72 : 453-462.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Virginia : Association of Official Analytical Chemist Inc.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Virginia : Association of Official Analytical Chemist Inc.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Virginia : Association of Official Analytical Chemist Inc.

Arbuckle, W. S. 1986. Ice Cream fourth edition. New York : Springer Science and Business Media.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. 2017. Luas panen, produksi dan rata-rata produksi salak pondoh dan salak gading per kecamatan di Kabupaten Sleman 2016. <https://slemankab.bps.go.id/statictable/2017/11/17/339/luas-panen-produksi-dan-rata-rata-produksi-salak-pondoh-dan-salak-gading-per-kecamatan-di-kabupaten-sleman-2016.html> on 28/10/2019

Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI No 01-2891-1992 tentang Cara Uji Makanan dan Minuman, Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI No 01-3713-1995 tentang Es Krim, Jakarta.

Bakti, A. T., Surjoseputro, S. dan Setijawati, E. 2017. Pengaruh perbedaan persentase penambahan susu full cream terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik es krim beras merah. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi 16 (2) : 52-57.

- Clarke, C. 2004. The Science of Ice Cream. UK : The Royal Society of Chemistry.
- Djajati, S., Sudaryati dan Palupi, T. 2017. Es krim susu biji kecipir (*Psophocarous tetragonolobus* L.) dengan penambahan tepung glukomanan dan virgin coconut oil. Reka Pangan 11 (2) : 23-30.
- El-Bakry, M., Sanchez, A. and Mehta, B. M. 2018. Microstructure of Dairy Products. USA : Wiley-Blackwell; John Wiley and Sons, Ltd.
- Gisslen, W. 2009. Professional Baking. USA : John Wiley and Sons, Ltd.
- Goff, H. D. and Hartel, R. W. 2013. Ice Cream. New York : Springer Science and Business Media.
- Goff, H. D., Verespej, E. and Smith, A. K. 1999. A study of fat and air structures in ice cream. International Dairy Journal 9 : 817-829.
- Iskandar, S. 2015. Ilmu Kimia Teknik. Yogyakarta : Deepublish Publisher.
- Mares, M. 2017. Current Topics in *Salmonella* and Salmonellosis. Croatia : InTech.
- Marriott, N. G. 1997. Essentials of Food Sanitation. USA : Chapman and Hall.
- Marshall, R. T., Goff, H. D. and Hartel, R. W. 2003. Ice Cream sixth edition. New York : Kluwer Academic/Plenum Publisher.
- McSweeney, P. H. and O'Mahony, J. A. 2016. Advance Dairy Chemistry fourth edition. New York : Springer Science Business Media.
- Multon, J. L. 1997. Analysis of Food Constituents. USA : Wiley-VCH, Inc.
- Nielsen, S. S. 2015. Food Analysis Laboratory Manual second edition. New York : Springer Science Business Media.
- NIIR Board of Consultants and Engineers. 2017. The Complete Technology Book on Flavoured Ice Cream. India : Asia Pacific Business Press, Inc.
- Nugroho, D. A. 2014. Studi potensi biji salak (*Salacca edulis* Reinw.) sebagai sumber alternatif monosakarida dengan cara hidrolisis menggunakan asam sulfat. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Skripsi.
- Patel, M. R., Baer, R. J. and Acharya, M. R. 2006. Increasing the protein content of ice cream. Jurnal Dairy Science 89 : 1400-1406.
- Siswati, O. D., Bintoro, V. P. dan Nurwantoro. 2019. Karakteristik es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) dengan penambahan tepung umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan penstabil. Jurnal Teknologi Pangan 3(1) : 121-126.
- Utami, D. R., Aprilia, V. dan Nisa, F. Z. 2017. Sifat fisik, kadar serat, dan daya terima naget dengan penggunaan glukomanan dari porang (*Amorphophallus oncophyllus*) untuk substitusi daging ayam. Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia 5 (1) : 9-16.
- Violisa, A., Nyoto, A. dan Nurjanah, N. 2012. Penggunaan rumput laut sebagai *stabilizer* es krim susu dari sari kedelai. Teknologi dan Kejuruan 35 (1) : 103-114.

Watson, R. R., Collier, R. J. and Preedy, V. R.
2017. *Nutrients in Dairy and Their Implications for Health and Disease*.
United Kingdom : Academic Press;
Elsevier, Inc.

Widjanarko, S. B. dan Megawati, J. Analisis
metode kolorimetri dan gravimetri
pengukuran kadar glukomanan pada
konjak (*Amorphophallus* Konjac).
Jurnal Pangan dan Agroindustri 3 (4) :
1584-1588.