

**ES KRIM UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*) :
TINJAUAN SIFAT SENSORIS, FISIK, KIMIA, DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDANNYA**

*PURPLE SWEET POTATO (Ipomoea batatas) ICE CREAM :
OVERVIEW OF SENSORY, PHYSICAL, CHEMICAL PROPERTIES AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY*

Dian Rachmawanti A.¹⁾, Sri Handajani¹⁾

¹⁾ Staf Pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UNS Surakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan es krim terbaik ditinjau dari sifat sensorisnya. Selain itu juga untuk mengetahui karakteristik es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak susu sapi maupun susu kedelai; meliputi sifat sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan), sifat fisik (*overrun*), sifat kimia (protein, lemak, dan total padatan), dan sifat fungsional (aktivitas antioksidan).

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan percobaan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Perlakuan yang diberikan adalah variasi formula es krim ubi jalar ungu. Ada dua percobaan yang dilakukan yaitu penilaian karakteristik es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak susu sapi dan penilaian karakteristik es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak yang disubstitusi susu kedelai.

Es krim ubi jalar ungu-susu sapi yang mempunyai kualitas sensoris terbaik adalah es krim ubi jalar ungu dengan formula ubi jalar ungu 10% + skim 6%. Es krim tersebut memiliki rasa yang paling disukai dan secara keseluruhan juga paling disukai dibanding es krim ubi jalar ungu-susu sapi formula lain. Pada perlakuan ini didapatkan es krim dengan kadar protein, lemak, total padatan, dan *overrun* yang telah memenuhi syarat SNI. Sifat fungsionalnya juga lebih baik dibanding es krim ubi jalar ungu-susu sapi lain karena aktivitas antioksidannya paling tinggi. Secara umum substitusi susu kedelai pada es krim ubi jalar ungu-susu sapi menurunkan tingkat kesukaan terhadap es krim. Es krim ubi jalar ungu-susu kedelai yang paling disukai adalah es krim dengan proporsi susu sapi : susu kedelai sebesar 75:25 ditinjau dari warna, aroma, rasa, tekstur, maupun secara keseluruhan. Dengan proporsi tersebut didapatkan es krim yang memiliki kadar protein, lemak, total padatan, dan *overrun* yang telah memenuhi syarat SNI. Sifat fungsionalnya juga lebih baik dibanding es krim ubi jalar ungu-susu sapi karena aktivitas antioksidannya lebih tinggi.

Kata kunci : ubi jalar ungu, sifat sensoris, sifat fisik, sifat kimia, aktivitas antioksidan

Abstract

This study aimed to determine the best ice cream based on sensory properties. It was also to determine the characteristics purple sweet potato ice cream with a fat source of soy milk or cow's milk; included sensory properties (color, aroma, flavor, texture, and overall), physical properties(*overrun*), chemical properties (protein, fat, and total solid), and functional properties (antioxidant activity).

The study was conducted using experimental design CRD (Completely Randomized Design). The treatment given was a formula variation of purple sweet potato ice cream. There are two experiments conducted, there were the determination of the characteristics of purple sweet potato ice cream with cow's milk fat source and determination of the characteristics of purple sweet potato ice cream with a fat source that was substituted by soy milk.

The best sensory quality of purple sweet potato-cow's milk ice cream was given to purple sweet potato ice cream with formula of purple sweet potato 10% + 6% skim. It had the most preferred taste and also the most preferred overall than the other formula of purple sweet potato ice cream cow's milk. This treatment obtained the ice cream with level of protein, fat, total solid, and *overrun* which were SNI qualified. Its functional properties was also better than the purple sweet potato-cow's milk ice cream because of the most high antioxidant activity. In general, substitution of soy milk on a purple sweet potato-cow's milk icecream lowered the level of preference for ice cream. The most preferred purple sweet potato-soy milk ice cream was ice cream with the proportion of cow's milk : soy milk at 75:25 in terms of color, aroma, flavor, texture, and overall. It was obtained ice cream with level of protein, fat, total solid, and *overrun* which were SNI qualified. Its functional properties was also better than the purple sweet potato-cow's milk ice cream because of the higher antioxidant activity.

Key words : purple sweet potato ice cream, physical properties, chemical properties, antioxidant activity

PENDAHULUAN

Es krim menurut SNI (1995) adalah jenis makanan semi padat yang dibuat

dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan

yang diijinkan. Popularitas es krim sangat meningkat di negara-negara yang beriklim tropis atau panas seperti halnya di Indonesia. Bahan pengisi pada pembuatan es krim adalah padatan yang berasal dari lemak dan padatan bukan lemak.

Ubi jalar merupakan salah satu alternatif sumber padatan bukan lemak yang bisa digunakan. Ubi jalar kaya akan senyawa gizi seperti vitamin (B1, B2, C, dan E), mineral (kalsium, magnesium, kalium, dan seng), karbohidrat selain serat, dan serat (Suyanti 2010). Ubi jalar yang semakin banyak diteliti dan dikembangkan adalah ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu memiliki kadar beta karoten 9000 μg (32.967 SI), lebih tinggi dibanding ubi jalar oranye sebesar 2900 μg (9.657 SI) (Anonim, 2003). Kelebihan lain dari ubi jalar ungu adalah memiliki antosianin sebesar ± 519 mg/100 g berat basah (Kumalaningsih, 2006). Antosianin pada ubi jalar ungu telah diteliti lebih stabil dibandingkan antosianin dari buah-buahan dan sayuran lain (Suda dkk, 2003). Beta karoten maupun antosianin adalah senyawa antioksidan yang memiliki manfaat dalam pencegahan berbagai penyakit degeneratif karena mampu menstabilkan radikal bebas yang ada di dalam tubuh. Selain itu ubi jalar juga dikenal sebagai sumber FOS (*Fruktooligosaccharide*) yang merupakan prebiotik untuk makanan BAL (Bakteri Asam Laktat) dalam pencernaan. Menurut Suda dkk (2003), di Jepang ubi jalar yang berdaging warna kuning maupun merah sudah biasa dipakai sebagai menu dalam diet sehari-hari, bahkan digunakan sebagai bahan untuk produksi pangan fungsional terkait dengan pencegahan berbagai penyakit.

Lemak hewani banyak digunakan sebagai sumber padatan dari lemak pada es krim. Yang paling sering digunakan adalah susu sapi. Alternatif lain yang bisa digunakan sebagai sumber padatan dari lemak adalah lemak nabati dari susu kedelai. Susu kedelai memiliki kadar protein dan komposisi asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Selain itu susu kedelai mengandung mineral dan vitamin dalam jumlah yang cukup. Keunggulan susu kedelai dibanding dengan susu sapi adalah rendah lemak, tidak mengandung kolesterol dan laktosa

(Astawan, 2004). Kolesterol dihindari oleh sebagian orang karena potensinya untuk menaikkan kadar kolesterol darah, terutama bagi penderita hiperkolesterol. Laktosa yang terdapat pada susu sapi dan susu hewani lainnya juga dihindari sebagian orang yang menderita intoleransi laktosa (ketidakmampuan mencerna laktosa). Susu kedelai juga memiliki kelebihan lain terkait dengan sifat fungsionalnya yaitu adanya isoflavon yang secara alami terdapat pada kedelai. Isoflavon merupakan jenis senyawa fenolik yang mempunyai kemampuan antioksidatif dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas.

Dalam penelitian ini ada dua eksperimen yang dilakukan yaitu pembuatan es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak yang berbeda yaitu lemak hewani berupa susu sapi dan lemak nabati berupa susu kedelai. Es krim dengan masing-masing sumber lemak tersebut divariasikan formulanya dengan perbedaan konsentrasi ubi jalar. Pemakaian susu kedelai diharapkan mampu memberikan alternatif es krim dengan keunggulan susu kedelai seperti yang telah disebutkan di atas. Penggunaan ubi jalar dalam es krim dimaksudkan untuk meningkatkan sifat fungsional es krim, selain untuk diversifikasi komoditi ubi jalar. Sifat fungsional diperoleh dari beta karoten dan antosianin yang ada dalam ubi jalar ungu yang bersifat antioksidatif. Dari penelitian ini diharapkan diketahui karakteristik fisik, kimia, sifat fungsional, dan karakteristik sensoris es krim ubi jalar ungu dengan berbagai variasi formula.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan es krim terbaik ditinjau dari sifat sensorisnya. Selain itu juga untuk mengetahui karakteristik es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak susu sapi maupun susu kedelai; meliputi sifat sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan), sifat fisik (*overrun*), sifat kimia (protein, lemak, dan total padatan), dan sifat fungsional (aktivitas antioksidan).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim ubi jalar ini adalah ubi jalar ungu yang didapatkan dari daerah Tawangmangu, gula pasir, susu full cream, susu skim, susu kedelai, bahan penstabil dan garam yang diperoleh dari toko di Solo. Bahan-bahan kimia untuk analisa kandungan lemak, protein, total padatan, dan antioksidan adalah bahan kimia dengan kualitas *pro analysis*.

Alat

Seperangkat alat untuk membuat es krim meliputi mixer, freezer, alat pasteurisasi, dan *Ice Cream Maker*. Alat untuk analisa kimia meliputi labu Mojonnier, spektrofotometer, dan alat-alat gelas, serta seperangkat alat untuk uji sensoris.

Metode Analisis

Uji sensoris yang dilakukan adalah uji kesukaan dengan metode skoring untuk parameter aroma, warna, rasa, tekstur dan keseluruhan. Analisis yang dilakukan meliputi analisis sifat fisik *overrun* (Susilorini & Manik, 2006), analisis kadar lemak metode Mojonnier, analisis kadar protein metode protein terlarut (Lowry), analisis kadar total padatan dengan metode AOAC (1995), analisis aktivitas antioksidan dengan metode metode DPPH *Radical-Scavenging Ability*.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan percobaan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Perlakuan yang diberikan adalah variasi formula es krim ubi jalar ungu. Ada dua percobaan yang dilakukan yaitu penilaian karakteristik es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak susu sapi dan penilaian karakteristik es krim ubi jalar ungu dengan sumber lemak yang disubstitusi susu kedelai.

Es krim ubi jalar ungu-susu sapi memiliki variasi formula berupa perbedaan konsentrasi ubi jalar dan skim yang ditambahkan pada es krim yaitu EKS (es krim kontrol susu sapi) = 0%+9%; EUS1 = 10%+6%; EUS2 = 12,5+5%; dan EUS3 =

15%+4%. Persen konsentrasi berbasis berat adonan es krim. Penentuan konsentrasi ubi jalar maupun skim pada tiap formula ditentukan melalui penghitungan secara teoritis terhadap jumlah total padatan dengan standar total padatan untuk es krim dari SNI (Standar Nasional Indonesia).

Es krim ubi jalar ungu-susu kedelai memiliki variasi formula berupa perbedaan proporsi susu sapi : susu kedelai yaitu EKUS (es krim kontrol ubi jalar-susu sapi) = 100:0; EUK1 = 75:25; EUK2 = 50:50; EUK3 = 25:75; dan EUK4 = 0:100. EUS singkatan dari es krim ubi jalar ungu-susu kedelai. Perbandingan dihitung berdasarkan proporsi susu sapi dan susu kedelai yang digunakan pada es krim ubi jalar ungu.

Uji sensoris menggunakan 20 panelis. Data yang diperoleh baik dari analisis sifat fisik, kimia, fungsional maupun sensoris. dianalisis dengan ANOVA, dan jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan dengan $\alpha=0,05$. Pengolahan data menggunakan program SPSS 11.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Sapi Sifat Sensoris Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Sapi

Pengujian tingkat kesukaan panelis dalam penelitian ini meliputi tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur/kelembutan, rasa, dan kesukaan keseluruhan terhadap es krim susu sapi dan es krim susu sapi yang telah disubstitusi ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan terhadap es krim ubi jalar diperlihatkan pada **Tabel 1**.

Penilaian warna pada es krim pada umumnya tidak menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha 0,05$. Panelis kurang menyukai es krim dengan substitusi ubi jalar ungu 15% + skim 4% dikarenakan pada konsentrasi ubi jalar ungu 15% warna es krim terlalu pekat (ungu). Es krim ubi jalar ungu 10% dan 12,5% sama-sama disukai warnanya dan tidak beda nyata tingkat kesukaannya dengan es krim susu sapi. Diduga warna ungu memberikan kenampakan yang lebih menarik dibandingkan warna putih pada es krim control (susu sapi) meskipun tingkat kesukaannya tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Skor Kesukaan Beberapa Formula Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Sapi

No	Formula Es Krim	Parameter				
		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
1	Es krim ubi jalar 0% + 9% skim (EKS)	2,15 ^a	2,20 ^a	1,85 ^a	1,95 ^a	1,85 ^a
2	Es krim ubi jalar ungu 10% + 6% skim (EUS1)	2,10 ^{ab}	2,35 ^{ab}	2,50 ^b	2,60 ^{bc}	2,55 ^b
3	Es krim ubi jalar ungu 12,5% + 5% skim (EUS2)	2,10 ^{ab}	2,45 ^{ab}	2,95 ^{cd}	2,80 ^{bc}	2,85 ^{cd}
4	Es krim ubi jalar ungu 15% + 4% skim (EUS3)	2,55 ^b	2,65 ^{ab}	3,25 ^d	2,90 ^c	3,00 ^d

Keterangan: Superskrip yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada α 5%
 Skor : 1= sangat suka,2= suka,3= agak suka,4= netral,5 = agak tidak suka, 6= tidak suka,7= sangat tidak suka

Kenampakan dari es krim ubi jalar ungu dan es krim susu sapi dapat diiperlihatkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Es krim ubi jalar ungu-susu sapi
 Keterangan : Konsentrasi ubi jalar ungu + skim
 A = 10%+6%; B = 12,5%+5%;
 C = 15%+4%; D = 0%+9%

Es krim pada umumnya beraroma susu karena komponen utama dalam pembuatan es krim adalah susu sapi. Es krim yang ditambah ubi jalar ungu menghasilkan aroma khas ubi jalar, yang mungkin dideteksi sebagai aroma langu oleh sebagian orang. Aroma ubi jalar tersebut menutupi bau susu yang terdapat dalam es krim. Meskipun terdapat aroma khas ubi jalar, panelis masih menyukai es krim yang telah disubstitusi ubi jalar seperti panelis menyukai aroma es krim kontrol, sehingga aroma khas ubi jalar ungu pada es krim yang telah disubstitusi ubi jalar tidak menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap bau/ aroma es krim.

Penambahan ubi jalar ungu menurunkan kesukaan terhadap rasa es krim. Es krim kontrol adalah es krim yang paling disukai panelis karena es krim kontrol mempunyai rasa susu sapi yang dominan seperti es krim pada umumnya. Es krim ubi

jalar ungu yang paling disukai adalah es krim pada konsentrasi ubi jalar 10%. Es krim yang mempunyai kesukaan terendah adalah es krim ubi jalar ungu 12,5% dan 15%. Diduga karena es krim ubi jalar ungu 12,5% dan 15% memiliki rasa ubi jalar lebih dominan dibanding es krim lainnya.

Panelis memberikan penilaian kesukaan tekstur yang berbeda nyata untuk es krim yang disubstitusi ubi jalar dibanding kontrol. Es krim kontrol paling disukai oleh panelis karena es krim kontrol bertekstur paling lembut dibanding es krim yang disubstitusi ubi jalar. Es krim ubi jalar ungu 15% dengan total padatan sebesar 43,20 % (Tabel 2) teksturnya tidak lembut (terasa berpasir) sehingga kurang disukai oleh panelis.

Penambahan ubi jalar ungu menurunkan kesukaan terhadap keseluruhan. Es krim ubi jalar yang mempunyai kesukaan tertinggi adalah es krim dengan ubi jalar ungu 10%. Diduga penilaian kesukaan keseluruhan es krim ini lebih ditentukan oleh penilaian rasa dan tekstur es krim karena nilai terbaik dan beda nyata pada es krim susu sapi adalah pada parameter rasa dan tekstur. Jadi es krim ubi jalar ungu-susu sapi terbaik dilihat dari sifat sensorisnya adalah es krim ubi jalar ungu 10%+skim 6%. Selanjutnya es krim ubi jalar ungu-susu sapi ini disubstitusi dengan susu kedelai untuk percobaan kedua pada penelitian ini.

Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Sapi

Overrun, kadar protein, lemak, dan total padatan es krim merupakan beberapa parameter yang menentukan mutu es krim

Tabel 2. Sifat Fisik, Kimia dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Sapi

No	Formula Es Krim	Protein (%)	Lemak (%)	Total padatan (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Overrun (%)
1	Es krim ubi jalar 0% + 9% skim (EKS)	6,61 ^c	6,14 ^c	35,76 ^a	-	97,36 ^d
2	Es krim ubi jalar ungu 10% + 6% skim (EUS1)	6,49 ^c	5,69 ^b	40,11 ^b	12,04	85,18 ^c
3	Es krim ubi jalar ungu 12,5% + 5% skim (EUS2)	5,44 ^b	5,51 ^b	41,52 ^{bc}	19,92	78,18 ^b
4	Es krim ubi jalar ungu 15% + 4% skim (EUS3)	4,91 ^a	5,26 ^a	43,20 ^c	25,46	73,69 ^a

Keterangan: Superskrip yang sama di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada α 5%

yang disyaratkan dalam SNI. Aktivitas antioksidan es krim dalam penelitian ini juga diteliti karena penggunaan ubi jalar ungu yang memiliki beta karoten dan antosianin akan berkontribusi sifat antioksidatif. Sifat fisik (*overrun*), sifat kimia, dan aktivitas antioksidan es krim ubi jalar ungu-susu sapi diperlihatkan pada **Tabel 2**.

Penambahan ubi jalar 10% + skim 6% dapat menggantikan skim 9% dan menghasilkan es krim dengan kadar protein tertinggi. Substitusi ubi jalar ungu menyebabkan protein terlarut pada es krim turun. Hal ini dikarenakan kadar protein pada ubi jalar lebih rendah dibanding kadar protein pada skim. Protein ubi jalar ungu sebesar $\pm 1,8\%$ (Direktorat Gizi Depkes RI, 1981, dalam Suismono, 1995), sehingga rendahnya protein pada ubi jalar daripada skim (37,4%) menyebabkan turunnya protein pada es krim.

Substitusi ubi jalar terhadap skim menurunkan lemak es krim. Hal ini disebabkan karena lemak skim sebesar 1% lebih tinggi dibanding lemak pada ubi jalar sebesar 0,4 - 0,7% (Susilorini dan Manik, 2003). Penambahan ubi jalar ungu 10 - 15% walaupun menurunkan kadar lemak tapi masih dapat memenuhi standar SNI (minimal kadar lemak 5%).

Total padatan pada es krim dikontribusi oleh karbohidrat, protein, dan lemak. Total padatan es krim kontrol dan es krim yang disubstitusi ubi jalar ungu telah memenuhi syarat SNI (Min 34%). Penambahan ubi jalar beserta berkurangnya skim pada es krim meningkatkan total padatan pada es krim. Sebagian besar padatan dari ubi jalar dikontribusi oleh kadar karbohidratnya.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Handajani (2008), kandungan pati pada ubi jalar ungu sebesar 15,76 % dan kadar airnya sebesar 67,91 %. Total padatan pada es krim yang disubstitusi ubi jalar ungu lebih tinggi bila dibanding total padatan es krim kontrol.

Semakin banyak ubi jalar ungu yang ditambahkan maka semakin tinggi aktivitas antioksidan pada es krim. Hal ini disebabkan karena ubi jalar ungu mempunyai senyawa antioksidan yang kuat yang berasal dari beta karoten dan antosianin. Kadar beta karoten ubi jalar ungu mencapai 9000 μg per 100g (Anonim, 2003). Kadar antosianin ubi jalar ungu sebesar ± 519 mg/100 g berat basah (Kumalaningsih, 2006). Antosianin merupakan salah satu jenis antioksidan alami. Antioksidan alami yang terkandung pada ubi jalar ungu dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas dalam tubuh yang diyakini sebagai penyebab penuaan dini dan beragam penyakit yang menyertai seperti penyakit kanker, jantung, tekanan darah tinggi, dan katarak (Sibuea, 2003).

Peningkatan konsentrasi ubi jalar ungu meningkatkan kekentalan atau viskositas *Ice Cream Mix*, sehingga semakin membatasi mobilitas molekul air dan menyebabkan ruang antar partikel di dalam *Ice Cream Mix* menjadi semakin sempit. Sempitnya ruang antar partikel menyebabkan udara yang masuk ke dalam *Ice Cream Mix* selama agitasi semakin sedikit sehingga nilai overrun yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Bennion & Hughes (1975), proses agitasi dilakukan pada suhu rendah (di bawah 10°C) agar terjadi kristalisasi lemak yang penting untuk membentuk globula lemak menjadi

struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara dan menyebabkan volume es krim mengembang, karena pada saat mixing (agitasi) komponen – komponen lemak tersebut akan menyebar dan membentuk jaringan di sekitar udara dan dapat mengikat air sehingga volume es krim mengembang.

Es krim ubi jalar ungu memiliki *overrun* lebih rendah bila dibanding es krim kontrol, hal ini disebabkan karena total padatan pada es krim ubi jalar ungu lebih tinggi dibanding es krim kontrol. Dengan semakin tingginya padatan pada *Ice Cream Mix* akan menyebabkan viskositas *Ice Cream Mix* menjadi lebih tinggi dan sulit mengembang (Padaga dan Sawitri, 2005). Menurut Arbuckle (1972), *overrun* es krim yang berkualitas berkisar antara 80-100%. Es krim dengan substitusi ubi jalar ungu 10% merupakan es krim yang berkualitas karena memiliki *overrun* 80 - 100 %.

Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Kedelai Sifat Sensoris Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Kedelai

Pada percobaan kedua ini, es krim ubi jalar ungu-susu sapi dengan 10 % ubi jalar ungu dan 6 % skim (EUS1) yang diperoleh dari percobaan pertama, digunakan sebagai kontrol. Perlakuan selanjutnya adalah substitusi susu sapi dengan susu kedelai pada es krim tersebut pada berbagai konsentrasi. Tujuan substitusi ini adalah untuk memberi alternatif penggunaan sumber lemak es krim dari lemak nabati.

Pengujian tingkat kesukaan sama dengan pengujian sensoris yang dilakukan pada es krim ubi jalar ungu-susu sapi, meliputi tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur/ kelembutan, rasa, dan kesukaan keseluruhan terhadap es krim susu ubi jalar ungu susu sapi dan es krim ubi jalar ungu-susu sapi yang telah disubstitusi susu kedelai. Tingkat kesukaan terhadap es krim ubi jalar ungu susu kedelai diperlihatkan pada **Tabel 3**.

Substitusi susu kedelai dalam pembuatan es krim ubi jalar dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap warna es krim ubi jalar, walaupun untuk substitusi susu kedelai 50%

dan 75% menghasilkan data tidak berbeda nyata. Warna ungu pada es krim ubi jalar ungu-susu sapi cukup menarik, namun dengan semakin bertambahnya konsentrasi susu kedelai menghasilkan warna ungu yang keruh sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Kekeruhan ini disebabkan dari susu kedelai. Susu kedelai warnanya putih kekuningan dan sedikit keruh, lebih keruh dibandingkan susu sapi. Es krim yang paling disukai warnanya adalah es krim ubi jalar-susu sapi atau es krim kontrol (EKUS). Es krim ubi jalar-susu kedelai yang paling disukai adalah EUK1 yaitu yang substitusi susu kedelai 25%. Kenampakan kelima jenis es krim pada **Tabel 1** diperlihatkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Es krim ubi jalar ungu-susu kedelai

Keterangan : Proporsi susu sapi : susu kedelai A = 100:0; B = 75:25; C = 50:50; D = 25:75; E = 0:100

Dari pengujian terhadap aroma es krim didapat hasil bahwa semakin bertambahnya konsentrasi susu kedelai menyebabkan aroma yang dihasilkan menjadi sedikit langu (*beany flavor*). Es krim ubi jalar ungu yang paling disukai panelis adalah es krim ubi jalar-susu sapi. Di antara es krim ubi jalar-susu kedelai, ada 2 es krim yang lebih disukai yaitu EUK1 dan EUK2. Diduga karena bau langunya lebih lemah dibanding 2 es krim lainnya yang disubstitusi susu kedelai lebih banyak.

Substitusi susu kedelai mengubah rasa dari es krim yang dihasilkan, yang mana dengan semakin banyak substitusi susu kedelai maka rasa khas kedelai yang langu (*beany flavor*) semakin kuat, sehingga tingkat kesukaan panelis semakin turun. Dari **Tabel 3** ditunjukkan bahwa tingkat kesukaan

Tabel 3. Skor Kesukaan Beberapa Formula Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Kedelai

No	Formula Es Krim Ubi Jalar Ungu = Poporsi Susu Sapi : Susu Kedelai	Parameter				
		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
1	Es krim ubi jalar 0 : 100 (EKUS)	1,60 ^a	1,50 ^a	1,25 ^a	1,40 ^a	1,35 ^a
2	Es krim ubi jalar 25 : 75 (EUK1)	1,95 ^b	2,35 ^b	1,85 ^b	1,95 ^b	2,05 ^b
3	Es krim ubi jalar 50 : 50 (EUK2)	2,55 ^c	2,60 ^b	2,35 ^c	2,45 ^c	2,45 ^c
4	Es krim ubi jalar 75 : 25 (EUK3)	2,65 ^c	3,05 ^c	3,25 ^d	2,90 ^d	3,05 ^d
5	Es krim ubi jalar 100 : 0 (EUK4)	3,10 ^d	3,60 ^d	3,75 ^e	3,30 ^e	3,50 ^e

Keterangan: Superskrip yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada α 5%
 Skor: 1 : sangat suka; 2 : suka; 3 : netral; 4 : tidak suka; 5 : sangat tidak suka

panelis terhadap rasa semakin turun dan berbeda nyata antar formula.

Tekstur es krim yang ideal menurut Arbuckle (1986) adalah tekstur yang sangat halus dan ukuran partikel padatannya sangat kecil, sehingga tidak terdeteksi di dalam mulut. Penilaian tingkat kesukaan tekstur es krim ubi jalar menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar formula, dan semakin turun dengan semakin banyaknya konsentrasi susu kedelai. Teksur es krim ubi jalar yang paling disukai adalah es krim ubi jalar-susu sapi (EKUS) dan tekstur es krim ubi jalar-susu kedelai yang paling disukai adalah tekstur es krim EUK1. Hal ini dikarenakan dalam es krim ubi jalar yang substitusi susu kedelai kadar lemaknya lebih rendah dibandingkan EKUS. Es yang paling rendah kadar lemaknya adalah EUK4 yang berakibat pada overrun yang rendah (Tabel 4). Overrun atau pengembangan adonan yang rendah mengindikasikan kristal es dalam es krim besar dan tidak dapat terperangkap air dan udara, yang pada akhirnya berpengaruh pada tekstur es krim yang dihasilkan yaitu kasar dan ukuran partikel padatannya kurang kecil.

Secara keseluruhan es krim ubi jalar-susu kedelai yang paling disukai adalah es krim EUK1 (susu sapi : susu kedelai = 75:25). Es krim ini paling disukai karena warna, aroma, rasa, dan teksturnya paling disukai dibanding es krim ubi jalar-susu kedelai yang lain. Substitusi susu kedelai belum dapat menaikkan tingkat kesukaan panelis bila dibandingkan dengan es krim ubi jalar yang menggunakan sumber lemak susu

sapi, karena pada umumnya orang mengenal es krim memiliki aroma dan rasa susu sapi tanpa *beany flavor*. Namun demikian, es krim ubi jalar-susu kedelai ini memiliki keunggulan bila dilihat dari sifat fungsionalnya. Hal ini akan dibahas pada bagian selanjutnya.

Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Kedelai

Es krim ubi jalar yang disubstitusi susu kedelai dengan berbagai proporsi menghasilkan es krim dengan fisik, kimia, dan fungsional seperti ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Es krim ubi jalar-susu sapi memiliki kadar lemak yang paling besar. Es krim dengan substitusi susu kedelai memiliki kadar lemak yang tidak berbeda nyata antar formula. Es krim EUK4 memiliki kadar lemak yang paling rendah, menyebabkan rendahnya *overrun* dan kurang lembutnya tekstur es krim ubi jalar-susu kedelai, seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan tentang sifat sensoris es krim ubi jalar ungu-susu kedelai. Substitusi susu kedelai pada es krim ubi jalar menurunkan kadar lemak es krim, karena kadar lemak susu kedelai 2 % sedangkan pada susu sapi lebih tinggi berkisar 3,3 %. Bila diinginkan es krim ubi jalar dengan kadar lemak yang lebih rendah dibanding es krim ubi jalar-susu sapi namun tekstur dan *overrun*-nya tetap baik maka bisa dipilih es krim EUK1 (proporsi susu sapi : susu kedelai = 25 :75).

Tabel 4. Sifat Fisik, Kimia dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Ubi Jalar Ungu-Susu Kedelai

No	Formula Es Krim Ubi Jalar Ungu = Poporsi Susu Sapi : Susu Kedelai	Lemak (%)	Protein (%)	Total padatan (%)	Antioksidan (%)	Overrun (%)
1	Es krim ubi jalar 0 : 100 (EKUS)	6,70 ^d	5,33 ^a	42,07 ^c	19,92	99,73 ^e
2	Es krim ubi jalar 25 : 75 (EUK1)	5,95 ^c	5,70 ^b	40,41 ^b	26,38	90,76 ^d
3	Es krim ubi jalar 50 : 50 (EUK2)	4,68 ^b	6,06 ^c	35,45 ^a	31,02	84,94 ^c
4	Es krim ubi jalar 75 : 25 (EUK3)	4,58 ^b	6,48 ^d	35,31 ^a	34,72	77,80 ^b
5	Es krim ubi jalar 100 : 0 (EUK4)	3,91 ^a	6,66 ^d	36,27 ^a	38,43	73,64 ^a

Keterangan: Superskrip yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada α 5%

Protein dalam es krim bersumber dari susu kedelai dan susu sapi sebagai bahan dasar pembuatan es krim. Es krim ubi jalar-susu sapi mempunyai kadar protein paling rendah di antara formula lainnya, sedangkan es krim ubi jalar dengan EUK4 mempunyai kandungan protein paling tinggi, tapi tidak berbeda nyata dengan kadar protein es krim EUK3. Semua es krim yang dibuat pada percobaan kedua ini termasuk es krim ubi jalar-susu sapi dan susu kedelai telah memenuhi syarat SNI No.01-3713-1995 tentang kadar protein es krim yaitu minimal 2,7%. Substitusi susu kedelai dalam pembuatan es krim ubi jalar meningkatkan kadar protein es krim ubi jalar yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan kadar protein susu kedelai berkisar 3,6% yang lebih besar jika dibandingkan dengan kandungan protein pada susu sapi yang hanya 2,9% (Astawan, 2004).

Aktivitas antioksidan dalam es krim ubi jalar-susu sapi bersumber dari beta karoten dan antosianin. Es krim ubi jalar-susu sapi memiliki aktivitas antioksidan paling rendah, sedangkan es krim ubi jalar dengan substitusi susu kedelai 100% memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi. Semakin tinggi jumlah substitusi susu kedelai dalam pembuatan es krim ubi jalar maka semakin meningkat aktivitas antioksidan dalam es krim. Peningkatan ini disebabkan oleh adanya senyawa fenolik terutama isoflavon yang ada pada kedelai. Selama pembuatan susu kedelai diduga

isoflavon ikut terekstrak dan berada dalam susu kedelai. Senyawa fenolik mempunyai kemampuan antioksidan dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas, yang mana dalam penelitian ini digunakan radikal DPPH untuk menguji aktivitas antioksidan.

Total padatan adalah seluruh komponen padatan yang ada di dalam suatu bahan pangan termasuk protein, lemak, dan karbohidrat (Sudarmadji, 1997). Dengan bertambahnya jumlah substitusi susu kedelai menyebabkan semakin menurunnya total padatan pada es krim ubi jalar. Es krim EUK1 memiliki total padatan paling tinggi dibandingkan es krim ubi jalar-susu kedelai yang lain. Total padatan es krim yang dipersyaratkan dalam SNI minimal 34%, sehingga es krim ubi jalar EKUS, EUK1-EUK4 dalam hal ini telah memenuhi syarat SNI.

Penggunaan susu sapi dengan substitusi susu kedelai dengan berbagai proporsi berpengaruh nyata pada *overrun* es krim ubi jalar yang dihasilkan. *Overrun* adalah pengembangan volume pada pembuatan es krim. *Overrun* dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dan volume *Ice Cream Mix*/adonan es krim (Susilorini, 2006). Pengembangan volume es krim terjadi akibat proses pengocokan adonan. Proses pengocokan mengakibatkan komponen-komponen lemak menyebar dan membentuk jaringan di sekitar udara dan mengikat air. Proses mixing dilakukan pada suhu rendah

(di bawah 10°C) agar terjadi kristalisasi lemak. Proses kristalisasi lemak ini sangat penting untuk membentuk globula lemak menjadi struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara sehingga mengakibatkan pengembangan volume es krim. Jika pengocokan dilakukan pada suhu tinggi, maka ukuran globula lemak akan membesar tetapi tidak mampu membentuk struktur tiga dimensi (Bennion&Hughes, 1975).

Berdasarkan **Tabel 4**, es krim yang memiliki *overrun* terendah adalah EUK4, sedangkan yang memiliki *overrun* tertinggi adalah EKUS. Tabel 4 menunjukkan semakin besar substitusi susu kedelai dalam pembuatan es krim ubi jalar menyebabkan nilai *overrun* pada es krim semakin rendah. Hal ini dikarenakan dengan semakin meningkatnya substitusi susu kedelai, kadar lemak semakin menurun, sehingga kemampuan membentuk struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara menjadi rendah. Dengan demikian pengembangan volume es krim (*overrun*) juga rendah. Meskipun demikian, *overrun* EUK1 dan EUK2 memenuhi standar *overrun* yang baik menurut Arbuckle (1986), yaitu antara 80 – 100%. Sayangnya *overrun* EUK3 dan EUK4 berada di bawah 80%, sehingga dapat dikatakan substitusi susu kedelai sebanyak 75-100% tersebut kurang mampu memberikan *overrun* yang baik pada es krim ubi jalar. Jadi jika dilihat dari sifat fisik, kimia, dan fungsionalnya, proporsi susu sapi : susu kedelai sebesar 50:50 mampu menghasilkan kualitas es krim yang baik, meskipun secara sensoris lebih baik jika diberikan proporsi 75:25.

KESIMPULAN

Es krim ubi jalar ungu-susu sapi yang mempunyai kualitas sensoris terbaik adalah es krim ubi jalar ungu dengan formula ubi jalar ungu 10% + skim 6%. Es krim tersebut memiliki rasa yang paling disukai dan secara keseluruhan juga paling disukai dibanding es krim ubi jalar ungu-susu sapi formula lain. Pada perlakuan ini didapatkan es krim dengan kadar protein, lemak, total padatan, dan *overrun* yang telah memenuhi syarat

SNI. Sifat fungsionalnya juga lebih baik dibanding es krim ubi jalar ungu-susu sapi lain karena aktivitas antioksidannya paling tinggi.

Secara umum substitusi susu kedelai pada es krim ubi jalar ungu-susu sapi menurunkan tingkat kesukaan terhadap es krim. Es krim ubi jalar ungu-susu kedelai yang paling disukai adalah es krim dengan proporsi susu sapi : susu kedelai sebesar 75:25 ditinjau dari warna, aroma, rasa, tekstur, maupun secara keseluruhan. Dengan proporsi tersebut didapatkan es krim yang memiliki kadar protein, lemak, total padatan, dan *overrun* yang telah memenuhi syarat SNI. Sifat fungsionalnya juga lebih baik dibanding es krim ubi jalar ungu-susu sapi karena aktivitas antioksidannya lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. *Manfaat Ubi Jalar*. <http://forum.anakku.net/showthread.php>.
- Arbuckle, W.S. 1986. *Ice Cream*. Second Edition. The AVI Publishing Company. Westport. Connecticut.
- Astawan, Made. 2004. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Tiga Serangkai. Solo.
- Bennion, M & Hughes. 1975. *Introductory Foods*. Macmillan Publishing Co. Inc. New York.
- Handajani, Sri. 2008. *Seminar Nasional Ubi dan Kacang-Kacangan*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kumalaningsih. 2006. *Pengantar Ilmu Pangan*. Bina Ilmu. Surabaya.
- Padaga, Masdiana dan Manik E. Sawitri. 2005. *Membuat Es Krim yang Sehat*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- SNI, 1995. *Es Krim*. Dewan Standarisasi Nasional. SNI 01-3713-1995.
- Sibuea, P. 2003. *Antioksidan, Senyawa Ajaib Penangkal Penuaan Dini*. <http://www.sinarharapan.co.id/iptek/kesehatan/2004/0130/kes2.html>.
- Suda, Ikuo; Tomoyuki Oki; Mami Masuda; Mio Kobayashi; Yoichi Nishiba; & Shu

- Furuta. 2003. Review : *Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods*. JARQ 37 (3). 167-173. <http://www.jircas.affrc.go.jp>.
- Sudarmadji, Slamet; Suhardi; & Bambang Haryono. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suismono. 1995. *Artikel Iptek Ubi Jalar, Saatnya Menjadi Pilihan*. <http://www.BERITAIPTEKONLINE.ubijlarasaatnyamenjadipilihan.htm>.
- Susilorini, Tri Eko dan Manik E. S. 2006. *Produk Olahan Susu*. Penerbit Penebar Swadaya. Malang.
- Suyanti. 2010. *Membuat Mi Sehat*. Penebar Swadaya. Jakarta.