

**PEMANFAATAN UBI JALAR UNGU DALAM PEMBUATAN ES KRIM SUSU
ALMOND DENGAN VARIASI JENIS BAHAN PENSTABIL**

**[UTILIZATION OF PURPLE SWEET POTATO IN ALMOND MILK ICE CREAM
USING DIFFERENT TYPES OF STABILIZERS]**

Jessica Prisella¹, Intan Cidarbulan Matita^{2*}, Titri Siratantri Mastuti³

^{1,2}Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan, Indonesia

*Korespondensi penulis: intan.matita@uph.edu

ABSTRACT

Ice cream is generally made with cow's milk which contains high levels of saturated fat and cholesterol. Plant ingredients such as almond nuts can be processed and used as a substitute for cow's milk in ice cream formulation. In Indonesia, one of the local ingredients that can be easily found is purple sweet potato. The use of purple sweet potato in almond milk ice cream can be done to increase the functional value of the ice cream due to the anthocyanin content of purple sweet potato. In addition, the right type of stabilizer and amount of water need to be studied to obtain desirable texture of the almond milk ice cream. In this study, the almond milk ice cream was made with the addition of purple sweet potato puree was made using a purple sweet potato mash ratio and water 70:30, 80:20, 90:10, 100:0 with various types of stabilizer, namely carboxymethyl cellulose, carrageenan, and guar gum. The purple sweet potato contained 171.36 ± 0.18 mg/100 g of anthocyanin. The selected almond milk ice cream is the one with the ratio of 90:10 using guar gum as stabilizer. The almond milk ice cream had total anthocyanins 34.08 ± 0.30 mg/100 g, total solids $33.32 \pm 0.66\%$, overrun $20.35 \pm 1.89\%$, viscosity 3165.00 ± 48.48 cP, and melting time 50.79 ± 1.11 minute/10 g.

Keywords: almond milk; anthocyanin; natural food coloring; non-dairy ice cream; purple sweet potato

ABSTRAK

Es krim pada umumnya dibuat dengan bahan dasar susu sapi yang mengandung kadar lemak jenuh dan kolesterol yang tinggi. Bahan pangan nabati seperti kacang almond dapat diolah sebagai bahan pengganti susu sapi dalam pembuatan es krim. Di Indonesia, salah satu bahan pangan yang mudah didapat adalah ubi jalar ungu. Penggunaan ubi jalar ungu dalam formulasi es krim susu *almond* ini dapat menghasilkan es krim dengan nilai tambah karena kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu. Selain itu, jenis bahan penstabil dan jumlah air yang tepat perlu diketahui agar tekstur es krim susu *almond* yang baik dapat terbentuk. Es krim susu almond pada penelitian ini dibuat dengan penambahan pure ubi jalar ungu dan air dengan rasio 70:30, 80:20, 90:10, 100:0 dan variasi jenis bahan penstabil yaitu CMC, *carrageenan*, dan *guar gum*. Pada penelitian ini, *mash* ubi jalar ungu yang digunakan memiliki total antosianin sebesar $171,36 \pm 0,18$ mg/100 g. Es krim susu *almond* terpilih adalah es krim dengan penambahan *mash* ubi jalar ungu dan air dengan rasio 90:10 dan bahan penstabil *guar gum*. Es krim susu almond terpilih memiliki total antosianin $34,08 \pm 0,30$ mg/100 g, total padatan $33,32 \pm 0,66\%$, *overrun* $20,35 \pm 1,89\%$, viskositas $3165,00 \pm 48,48$ cP, dan waktu leleh $50,79 \pm 1,11$ menit/10 g.

Kata kunci: es krim; almond; ubi jalar ungu; antosianin

PENDAHULUAN

Salah satu produk pangan yang digemari oleh masyarakat luas adalah es krim. Es krim merupakan produk pangan olahan beku berbahan dasar susu. Pada umumnya es krim dibuat dengan bahan dasar susu sapi yang mengandung kadar lemak jenuh sebesar 65,6% dan kadar kolesterol sebesar 16,71 mg/dL (Pietrzak-Fiecko & Kamelska-Sadowska, 2020). Studi klinis menunjukkan bahwa beberapa komponen pada susu dapat dikaitkan pada efek kesehatan yang negatif seperti alergi susu sapi (*cow milk allergy*), intoleransi laktosa (*lactose intolerance*), anemia, dan penyakit jantung coroner (Swagerty *et al.*, 2002; Kneepkens & Meijer, 2009).

Dalam beberapa tahun terakhir, bahan pangan nabati dianggap sebagai bahan pangan fungsional karena kandungan komponen bioaktif yang memberikan dampak positif bagi kesehatan. Bahan pangan nabati seperti kacang dan sereal dapat diolah menjadi susu nabati sebagai bahan pangan alternatif pengganti susu sapi. Susu nabati pada dasarnya tidak mengandung kolesterol, asam lemak jenuh, dan laktosa seperti susu sapi dan dapat menjadi sumber mineral, *non-allergic proteins*, dan asam lemak esensial yang baik (Kundu *et al.*, 2018).

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman bahan pangan

sumber karbohidrat. Salah satu bahan pangan lokal sumber karbohidrat yang mudah didapatkan adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). Terdapat beberapa jenis ubi jalar berdasarkan warnanya yaitu ubi jalar ungu, putih, kuning, dan oranye. Warna ungu pada ubi jalar ungu disebabkan oleh senyawa antosianin yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan serta pewarna alami pada produk pangan. Menurut Torres *et al.* (2021) ubi jalar ungu kaya akan antioksidan dengan adanya senyawa antosianin sebesar 150,7 mg/100 g (bb). Penggunaan ubi jalar dalam formulasi es krim dilakukan oleh Babu *et al.* (2018) sebagai bahan baku pengganti lemak. Dalam penelitian tersebut, es krim rendah lemak yang diformulasikan menggunakan ubi jalar mendapat penerimaan sensori serta karakteristik fisikokimia yang serupa dengan es krim tinggi lemak (kontrol). Hasil penerimaan sensori yang baik juga ditemukan oleh Wijaya *et al.* (2021) yang menggunakan ubi jalar ungu dalam formulasi es krim. Dalam penelitian tersebut, es krim ubi jalar ungu secara keseluruhan disukai oleh mayoritas (80.8%) panelis.

Karena kandungan lemak yang rendah, penggunaan susu nabati cenderung menghasilkan es krim rendah lemak. Hal ini akan berdampak pada tekstur es krim menjadi lebih kasar dan mempercepat

waktu leleh (Romulo *et al.*, 2021). Untuk itu, penggunaan bahan penstabil diperlukan agar es krim berbasis susu nabati dapat memiliki tekstur yang tetap lembut dan memperlambat waktu leleh (Razak *et al.*, 2019; Kot *et al.*, 2021). Selain bahan penstabil, penambahan air juga dapat mempengaruhi tekstur es krim. Air diperlukan dalam mempertahankan fase kontinyu dalam es krim yang memengaruhi tekstur es krim. Air dapat berperan sebagai pendispersi dalam melarutkan komponen zat padat dalam es krim dan memengaruhi pembentukan kristal es (Syed *et al.*, 2018).

Dalam penelitian ini, susu *almond* digunakan sebagai pengganti susu sapi dalam pembuatan es krim karena kandungan lemaknya yang rendah. Penggunaan ubi jalar ungu dalam formulasi es krim susu *almond* ini dapat menghasilkan es krim dengan nilai tambah karena kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu. Selain itu, jenis bahan penstabil dan jumlah air yang tepat dapat membantu membentuk tekstur yang baik untuk es krim susu *almond*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk pembuatan es krim adalah kacang almond mentah dari *e-commerce*, ubi jalar ungu dari pasar Sepatan, *carrageenan powder*, CMC, *guar gum*

powder, monodigliserida “Cortina”, gula pasir, perisa pasta vanilla, dan air mineral. Bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis adalah KCl, HCl 37% “SMART-LAB”, CH₃COONa, etanol “Merck”, heksan “Merck”, *mixed indicator*, H₃BO₃, H₂SO₄ “Merck”, selenium, K₂SO₄, larutan H₂O₂ “SMART-LAB”, larutan NaOH, dan akuades “Amidis”.

Alat yang digunakan untuk pembuatan es krim adalah *ice cream maker* “DeLonghi Gelataio”, panci pengukus, spatula, *food processor*, blender, *hand mixer*, kompor, sendok, pisau, kain saring nilon, *plastic wrap*, *glasswares*, timbangan digital, batang pengaduk, termometer air raksa, lemari pendingin, *freezer*, dan *ice cream cup*. Alat yang digunakan untuk keperluan analisis dalam penelitian ini cawan penguapan, *oven* “Memmert”, desikator “Duran”, timbangan analitik “Sartorius”, spektrofotometer UV-Vis “DLAB SP-V1000”, kuvet, kertas saring Whatman no. 1, *bulb pump*, corong, pipet tetes, pipet mohr, *stopwatch*, mikropipet dan tip, aluminium foil, pH meter “Metrohm”, *hot plate* “Thermolyne Cimarec SP 142020-33Q”, kondensor, batu didih, *thimble*, *soxhlet*, labu lemak “Buchi”, *rotary evaporator* “Heidolph”, *viscometer* “Brookfield 4 RVDV I+”, dan *viscometer spindle* no.6.

Metode Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, tahap pendahuluan dan tahap utama. Tahap pendahuluan mencakup pembuatan susu almond dan *mash* ubi jalar ungu, sedangkan tahap utama mencakup pembuatan es krim susu almond dengan rasio *mash* ubi jalar ungu:air dan jenis bahan penstabil yang berbeda.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian tahap utama adalah rancangan acak lengkap 2 faktor dengan tiga kali pengulangan (duplo). Faktor pertama adalah rasio *mash* ubi jalar ungu:air yaitu 70:30, 80:20, 90:10, dan 100:0. Faktor kedua adalah jenis bahan penstabil yaitu *carboxymethyl cellulose*, *carrageenan*, dan *guar gum*. Uji statistik dilakukan dengan metode *Two-way ANOVA* menggunakan *IBM SPSS Statistics version 25*.

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah total antosianin (Ekaputra & Pramitasari, 2020; AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), *overrun* (Susilawati *et al.*, 2014), dan kecepatan waktu leleh (Siswati *et al.*, 2019). Pengukuran *overrun* dilakukan dengan melihat pengembangan volume es krim melalui pengukuran perbedaan volume adonan es krim sebelum dan sesudah dimasukkan ke dalam *ice cream maker*. Pengukuran volume ini dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Persentase *overrun* kemudian

dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \textit{Overrun} = \frac{\text{vol. es krim} - \text{vol. adonan es krim}}{\text{vol. adonan es krim}} \times 100$$

Pengukuran kecepatan waktu leleh dilakukan dengan meletakkan es krim sebanyak 10 gram ke dalam sloki dan disimpan di dalam *freezer* selama 24 jam. Setelah 24 jam, es krim yang berada di sloki diletakkan pada suhu ruang hingga es krim meleleh sempurna. Waktu yang dibutuhkan untuk es krim meleleh sempurna dicatat sebagai kecepatan waktu leleh.

Penelitian Pendahuluan

Pembuatan susu *almond* mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Kundu *et al.* (2018) dan Ceylan & Ozer (2020) dengan modifikasi. Prosedur pembuatan susu almond diawali dengan sortasi dan pencucian, kemudian perendaman kacang *almond* selama 12 jam dengan rasio kacang almond:air mineral 1:2 (b:v) dan suhu awal 80°C. Setelah perendaman, kacang *almond* ditiriskan dan dicuci dengan air serta dipisahkan dari kulitnya. Kacang almond lalu dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air 1:4 (b/v) dan disaring menggunakan kain saring. Filtrat setelah penyaringan diambil dan dipasteurisasi selama 20 menit pada suhu 80°C dan didapatkan susu almond.

Pembuatan *mash* ubi jalar ungu mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Weenuttranon (2018) dengan modifikasi. Prosedur pembuatan *mash* ubi

jalar ungu diawali dengan pencucian, pengupasan kulit, dan pemotongan ubi jalar ungu sebesar 5x5x5 cm. Kemudian, ubi jalar ungu dikukus selama 25 menit. Setelah pengukusan, ubi jalar ungu dihaluskan menggunakan *food processor* dan didapatkan *mash* ubi jalar ungu.

Tahap Utama

Pembuatan es krim susu almond dengan penambahan ubi jalar ungu ini diawali dengan penimbangan bahan sesuai formulasi (Tabel 1). Rasio *mash* ubi jalar ungu dan air yang digunakan dalam penelitian ini adalah 70:30 (P1), 80:20 (P2), 90:10 (P3), dan 100:0 (P4), sedangkan jenis bahan penstabil yang digunakan adalah *carrageenan*, *carboxymethylcellulose* (CMC), dan *guar gum*.

Tabel 1. Formulasi es krim susu almond dengan penambahan ubi jalar ungu

Bahan	Jumlah (%)			
	P1	P2	P3	P4
Susu almond	52,3	52,3	52,3	52,3
<i>Mash</i> ubi jalar ungu	20,2	23,1	26,0	28,9
Air	8,7	5,8	2,9	0
Gula pasir	18	18	18	18
Bahan penstabil	0,4	0,4	0,4	0,4
Monodigliserida	0,4	0,4	0,4	0,4
Perisa pasta vanilla	0,2	0,2	0,2	0,2

Keterangan: rasio *mash* ubi jalar ungu:air P1=70:30; P2=80:20; P3=90:10; P4=100:0

Sumber: Kim et al. (2021) dengan modifikasi

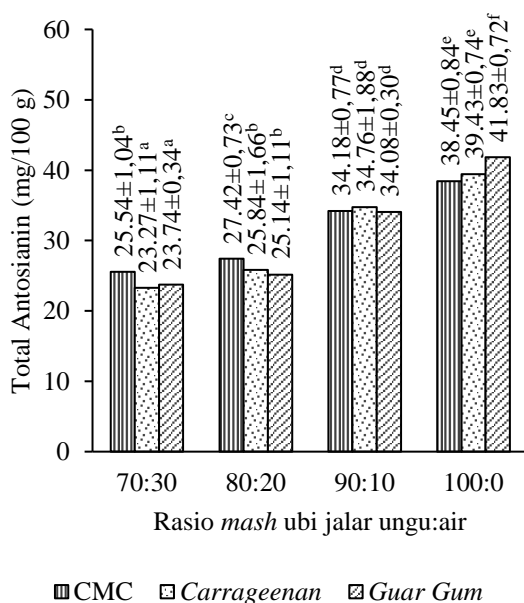
Untuk perlakuan jenis bahan penstabil CMC, dilakukan pencampuran dengan gula pasir terlebih dahulu. Selanjutnya, susu almond ditambahkan dan diaduk. Seluruh bahan yang telah tercampur dipasteurisasi selama 20 detik pada suhu 70°C. Kemudian, bahan didinginkan hingga suhu ruang dan dilakukan homogenisasi dengan *mixer* kecepatan rendah selama 15 menit. Setelah adonan es krim homogen, proses *aging* dilakukan pada adonan es krim pada suhu 4°C selama 20 jam. Setelah itu, adonan es krim ditambahkan perisa pasta vanilla dan diagitasi menggunakan *ice cream maker* selama 30 menit sebelum *hardening* pada suhu -20°C selama 24 jam. Proses pembuatan es krim susu almond ini mengacu pada penelitian Sudjatinah *et al.* (2020) dengan modifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Rasio Mash Ubi Jalar Ungu dan Air serta Jenis Bahan Penstabil Terhadap Total Antosianin

Senyawa antosianin merupakan salah satu senyawa flavonoid dengan karakteristik larut dalam air (Tang *et al.*, 2015). Total antosianin yang terkandung dalam *mash* ubi jalar ungu kukus pada penelitian ini adalah 171,36±0,18 mg/100 g. Pada penelitian ini, parameter total antosianin merupakan salah satu parameter utama dalam menentukan formulasi es krim terpilih.

Berdasarkan Gambar 1, terdapat interaksi antara rasio *mash* ubi jalar ungu dan air dengan jenis bahan penstabil. Rasio *mash* ubi jalar ungu dan air 100:0 dengan penggunaan *guar gum* menghasilkan es krim susu almond dengan kandungan total antosianin ($41,83 \pm 0,72$ mg/100 g) yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan rasio dan jenis bahan penstabil lainnya.



Gambar 1. Pengaruh rasio *mash* ubi jalar ungu:air dan jenis bahan penstabil terhadap total antosianin (mg/100 g)

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Secara umum, kandungan total antosianin es krim susu almond meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah *mash* ubi jalar ungu yang digunakan. Hal ini didukung oleh penelitian Sudjatinah *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa penambahan rasio ubi jalar ungu yang semakin tinggi akan meningkatkan total antosianin es krim. Menurut Sudjatinah *et al.* (2020), kadar antosianin pada rasio *mash*

ubi jalar ungu dan air 50:50 hingga 90:10 yang didapatkan berkisar antara 17,50 mg/100 g hingga 40,63 mg/100 g.

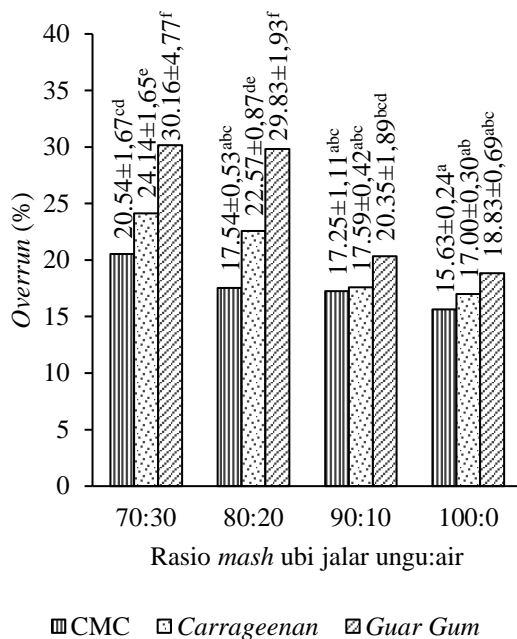
Kandungan total antosianin dalam es krim mengalami penurunan dari total antosianin *mash* ubi jalar ungu. Hal ini dapat disebabkan oleh terganggunya kestabilan antosianin selama pemrosesan es krim oleh suhu pemrosesan dan oksigen (Sudjatinah *et al.*, 2020). Menurut Xu *et al.* (2015), pemanfaatan ubi jalar ungu sebagai bahan tambahan pangan salah satunya dilakukan dalam bentuk pure dimana proses ini menyebabkan degradasi pigmen dengan adanya perlakuan panas dan paparan oksigen.

Pengaruh Rasio Mash Ubi Jalar Ungu dan Air serta Jenis Bahan Penstabil Terhadap *Overrun*

Overrun menunjukkan pengembangan volume dari adonan es krim akibat terperangkapnya udara pada adonan es krim saat tahap *aging*. Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, terdapat interaksi antara rasio *mash* ubi jalar ungu dan air dengan jenis bahan penstabil terhadap *overrun* es krim (Gambar 2).

Es krim susu *almond* dengan penambahan ubi jalar ungu memiliki *overrun* tertinggi pada rasio *mash* ubi jalar ungu:air 70:30 dan 80:20 dengan bahan penstabil *guar gum* ($30,16 \pm 4,77$ %) dan ($29,83 \pm 1,93$ %). *Overrun* es krim semakin

menurun dengan meningkatnya jumlah rasio *mash* ubi jalar ungu:air.



Gambar 2. Pengaruh rasio *mash* ubi jalar ungu:air dan jenis bahan penstabil terhadap *overrun* (%)

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Ubi jalar ungu kukus memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sebesar 19,611% (Yaningsih *et al.*, 2013). Menurut Susilawati *et al.* (2014), jumlah karbohidrat yang tinggi pada ubi jalar ungu dapat membatasi ruang partikel pada adonan es krim, sehingga pengembangan udara dalam adonan terhambat.

Penggunaan bahan penstabil dapat meningkatkan nilai *overrun* dengan memfasilitasi penggabungan udara dan menstabilkan distribusi udara dalam es krim (Bahramparvar & Tehrani, 2011). Menurut Gupta *et al.* (2009), *guar gum* memiliki kemampuan tinggi dalam mengikat air karena memiliki gugus hidroksil. Menurut

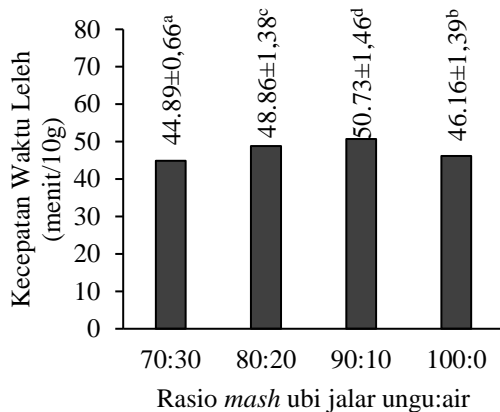
Soad *et al.* (2014), bahan penstabil dapat menurunkan jumlah air bebas pada adonan es krim dengan berikatan dengan air tersebut.

Pengaruh Rasio *Mash* Ubi Jalar Ungu dan Air serta Jenis Bahan Penstabil terhadap Kecepatan Waktu Leleh

Waktu leleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk dapat meleleh secara sempurna pada suhu ruang dalam satuan menit (Pangesti *et al.*, 2019). Pada penelitian ini, parameter kecepatan waktu leleh merupakan salah satu parameter utama dalam menentukan formulasi es krim terpilih. Berdasarkan Gambar 6, tidak terdapat interaksi antara rasio *mash* ubi jalar ungu dan air dengan jenis bahan penstabil. Namun, rasio *mash* ubi jalar ungu:air berpengaruh secara signifikan terhadap kecepatan waktu leleh es krim.

Faktor yang memengaruhi laju waktu leleh es krim adalah jumlah terperangkapnya udara, bentuk kristal es, jaringan globula lemak saat pendinginan, dan total padatan (Muse & Hartel, 2004). Menurut Muse & Hartel (2004), pelelehan es krim mula-mula terjadi pada kristal es bagian luar dan berdifusi ke dalam fase kontinyu. Semakin tinggi total padatan dalam es krim maka semakin lama kecepatan pelelehan es krim akibat padatan dapat menghalangi aliran cairan pelelehan dimana dapat menurunkan titik beku es krim (Zainuri *et al.*, 2020). Kualitas es krim

yang baik diharapkan memiliki waktu leleh yang lambat pada suhu ruang. Kecepatan waktu leleh yang baik berkisar antara 10-15 menit (Mayasari *et al.*, 2021).



Gambar 6. Pengaruh rasio mash ubi jalar ungu:air terhadap kecepatan waktu leleh (menit/10 g)

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Rasio mash ubi jalar ungu dan air 90:10 menghasilkan es krim susu almond dengan waktu leleh ($50,73 \pm 1,46$ menit/10 g) yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan rasio dan jenis bahan penstabil lainnya. Kecepatan waktu leleh melambat seiring dengan meningkatnya rasio mash ubi jalar ungu:air hingga 90:10. Namun, pada rasio 100:0 terjadi penurunan kecepatan waktu leleh. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Pangesti *et al.* (2019), dimana ubi jalar ungu memiliki kandungan pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin yang bersifat hidrofilik sehingga mampu mengikat air yang memengaruhi waktu pelelehan es krim menjadi lebih lambat.

Penurunan waktu leleh yang terjadi pada rasio 100:0 dapat disebabkan oleh tingginya rasio ubi jalar ungu yang memengaruhi viskositas adonan es krim menjadi tinggi sehingga menghambat masuknya udara ke dalam adonan (Parera *et al.*, 2018). Menurut Goff & Hartel (2013), udara dapat mencegah penetrasi panas yang masuk ke dalam es krim saat proses pelelehan. Dengan tingginya rasio ubi jalar ungu, udara dalam es krim berkurang yang menyebabkan pelelehan es krim semakin cepat.

Ketiga bahan penstabil mampu berperan sebagai bahan penstabil yang baik. CMC, carrageenan, dan guar gum memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi. Menurut Harsanto & Utomo (2019), guar gum memiliki gugus hidroksil yang dapat mengikat air sehingga meningkatkan retensi pelelehan. Menurut Istiqomah *et al.* (2017), CMC mampu mengikat air dalam kapasitas yang besar serta dapat mencegah sineresis. Carrageenan memiliki sifat hidrofilik karena terdiri atas grup sulfat, sehingga memengaruhi kekuatan pengikatan air pada adonan es krim melalui ikatan elektrostatik.

Penentuan Formulasi Es Krim Susu Almond Terpilih dan Kandungan Lemak Es Krim Susu Almond Terpilih

Es krim susu almond terpilih yaitu es krim dengan rasio mash ubi jalar ungu:air 90:10 dan jenis bahan penstabil guar gum.

Penentuan es krim susu *almond* terpilih ini didasarkan oleh pengujian kecepatan waktu leleh, *overrun*, dan total antosianin. Formulasi tersebut menghasilkan es krim dengan *overrun* sebesar $20,35 \pm 1,89\%$, waktu leleh sebesar $50,79 \pm 1,11$ menit/10 g, dan total antosianin sebesar $340,82 \pm 3,01$ mg/L. Penampakan es krim dengan formulasi terpilih dapat dilihat pada Gambar 7.

Kandungan lemak pada formulasi es krim terpilih adalah sebesar $3,63 \pm 0,14\%$. Menurut Romulo *et al.* (2021), kadar lemak es krim pada kisaran 2-5% dapat dikategorikan sebagai es krim rendah lemak (*low fat*).



Gambar 7. Es krim susu almond terpilih (rasio mash ubi jalar ungu:air 90:10 dan jenis bahan penstabil guar gum

KESIMPULAN

Rasio *mash* ubi jalar ungu:air dan jenis bahan penstabil berpengaruh terhadap *overrun*, viskositas, dan total antosianin es krim. Es krim susu almond dengan penambahan pure ubi jalar ungu terpilih adalah es krim dengan rasio *mash* ubi jalar ungu:air 90:10 dengan jenis bahan penstabil *guar gum* berdasarkan nilai *overrun*, kecepatan waktu leleh, dan total antosianin.

Es krim susu almond yang dibuat dengan rasio 90:10 memiliki waktu leleh yang lebih lambat dibandingkan rasio lainnya. Penggunaan jenis bahan penstabil *guar gum* menghasilkan es krim dengan nilai *overrun* yang tinggi dibandingkan penggunaan bahan penstabil lainnya. Nilai total antosianin pada formulasi es krim terpilih juga didapatkan tinggi sehingga penggunaan ubi jalar ungu pada es krim susu almond ini dapat menjadi opsi sumber antioksidan pada produk es krim. Formulasi es krim terpilih dapat dikategorikan sebagai jenis es krim rendah lemak karena kandungan lemaknya yang rendah yaitu sebesar $3,63 \pm 0,14\%$.

SARAN

Saran yang dapat diberikan bagi penelitian selanjutnya adalah melakukan pengujian *scanning electron microscopy* (SEM) untuk mempelajari pembentukan kristal es pada es krim berbasis susu almond dan ubi jalar ungu. Selain itu, alternatif penggunaan gula pasir menggunakan gula kelapa atau pemanis alami seperti *stevia* juga dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah es krim.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Laboratorium Penelitian, Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Pengendalian Mutu Pangan

Universitas Pelita Harapan yang telah memfasilitasi penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga secara khusus diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Pelita Harapan atas dukungan dana penelitian yang diberikan dengan nomor penelitian P-09-FaST/VIII/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Razak, S. Z., Abd. Rahman, N. A., Baharuddin, A. S., Mohd Amin, N.A., Mat Johari, A., & Mohammad Parid, D. (2019). Optimisation of stabiliser combinations in instant ice cream mix powder formulation via mixture design methodology. *International Food Research Journal*, 26(6), 1689-1698.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2005). *Official Methods of Analysis*. Washington DC.
- Babu, A. S., Parimalavalli, R., & Mohan, R. J. (2018). Effect of modified starch from sweet potato as a fat replacer on the quality of reduced fat ice creams. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12, 2426-2434. <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9859-4>
- Bahramparvar, M. & Tehrani, M.M. (2011). Application and functions of stabilizers in ice cream. *Food Reviews International*, 27(4), 389-407. <https://doi.org/10.1080/87559129.2011.563399>
- Basuki, E., Alamsyah, A., Fatoni, M., Husna, I.N & Prarudiyanto, A. (2021). The effect of toting up carrageenan to some quality components of ice cream. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 8(2), 24-29.
- Ceylan, M.M. & Ozer, E.A. (2020). Almond milk: preparation, chemical, fatty acids, mineral, total phenolic compositions and antioxidant activity. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 6(8), 99-111.
- Ekaputra, T. & Pramitasari, R. (2020). Evaluation of physicochemical properties of anthocyanin extracts and powders from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Food Research*, 4(6), 2020-2029. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(6\).195](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(6).195)
- Goff, H.D. & Hartel, R.W. (2013). *Ice Cream*. 7th Edition. London: Springer.
- Gupta, S. C., Hooda, K. S., Mathur, N. K. & Gupta, S. (2009). Tailoring of gum guar for dessert sand stabilization. *Indian Journal of Chemical Technology*, 16, 507-512.
- Harsanto, T.M. & Utomo, A. R. (2019). Pengaruh konsentrasi jahe dan konsentrasi stabilizer guar gum terhadap sifat fisik dan organoleptik es krim jahe. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 18(1), 44-50. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v18i1.1986>
- Irawan, I. & Fitriyana. (2021). Ice cream properties affected by carrageenan form seaweed deference type drying methods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 679, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/679/1/012022>
- Istiqomah, K., Wiwik S.W., & Yhulia P. (2017). Karakterisasi es krim edamame dengan variasi jenis dan jumlah penstabil. *Jurnal Agroteknologi*, 11(2), 139-147. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6522>
- Kim, S., Meyers, S. L., Silva, J. L., Schilling, M. W. & Wood, L. S. (2021). Sensory and nutritional characteristics of concept frozen desserts made from underutilized sweetpotato roots. *HortTechnology*,

- 31(3), 259-265. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04725-20>
- Kneepkens, C. F., & Meijer, Y. (2009). Clinical practice. Diagnosis and treatment of cow's milk allergy. *European journal of pediatrics*, 168, 891-896. <https://doi.org/10.1007/s00431-009-0955-7>
- Kot, A., Kaminska-Dworznicka, A., Galus, S., & Jakubczyk, E. (2021). Effects of different ingredients and stabilisers on properties of mixes based on almond drink for vegan ice cream production. *Sustainability*, 13, 1-17. <https://doi.org/10.3390/su132112113>
- Kundu, P., Dhankhar, J., & Sharma, A. (2018). Development of non dairy milk alternative using soymilk and almond milk. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(1), 203-210. <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.1.23>
- Lamusu, D. (2018). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15. <https://doi.org/10.31970/pangan.v3i1.7>
- Lestari, L. A., Resha A. W., Fatma Z. N., Yuny, E. & Yudi, P. (2019). Physical, chemical, and sensory properties of ice cream with the substitution of stabilizer with gelatin from various sources. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 7(3), 166-172.
- Mayasari, E., Megawati, M. & Suko, P. (2021). Study of formulation of soybean (*Glycine max* L.) milk and purple sweet potato (*Ipomoea batatas* Poir) crude extract in the making of non-dairy ice cream. *International Journal of Advance Tropical Food*, 3(1), 16-22. <https://doi.org/10.26877/ijatf.v3i1.9246>
- Muse, M. R. & Hartel, R. W. (2004). Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of Dairy Science*, 87(1), 1-10. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73135-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73135-5)
- Pangesti, W. D., Valentinus, P. B. & Antonius, H. (2019). Karakteristik es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan penambahan pati garut (*Maranta arundinacea*) sebagai bahan penstabil. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 1-6. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.23302>
- Parera, N. T., Bintoro, V. P. & Rizqiati, H. (2018). Sifat fisik dan organoleptik gelato susu kambing dengan campuran kayu manis (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 40-45. <https://doi.org/10.14710/jtp.2018.20510>
- Pietrzak-Fiecko, R. & Kamelska-Sadowska, A. M. (2020). The comparison of nutritional value of human milk with other mammals' milk. *Nutrients*, 12(5), 1-18. <https://doi.org/10.3390%2Fnu12051404>
- Rachmawanti, D. A. & Handajani, S. (2011). Es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*): tinjauan sifat sensoris, fisik, kimia, dan aktivitas antioksidannya. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 4(2), 94-103. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13572>
- Romulo, A., Meindrawan, B., & Marpietylie. (2021). Effect of dairy and non-dairy ingredients on the physical characteristic of ice cream: review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794, 1-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012145>
- Siswati, Octani D., Valentinus P.B., & 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. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.23254>
- Sudjatinah, Cornelius, H.W. & Aldila S.P. (2020). A study on the utilization of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L) for ice cream as additional antioxidants. *Journal of Applied Food Technology*, 7(1), 1-4. <https://doi.org/10.17728/jaft.6098>
- Susilawati, Fibra, N. & Nugraha, A. W. (2014). Pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap sifat organoleptik es krim susu kambing peranakan Etawa. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 19(3), 243-256.
- Soad, H. T., Mehriz, A. M. & Hanafy, M. A. (2014). Quality characteristics of ice milk prepared with combined stabilizers and emulsifiers blends. *International Food Research Journal*, 21(4), 1609-1613.
- Swagerty Jr, D. L., Walling, A. D., & Klein, R. M. (2002). Lactose intolerance. *American Family Physician*, 65(9), 1845-1851.
- Syed, Q.A., Saba, A., Rizwan, S. & Tahir, Z. (2018). Effects of different ingredients on texture of ice cream. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, 8(6), 422-435. <https://doi.org/10.15406/jnhfe.2018.08.00305>
- Tang, Y., Xihong, L, Bing, Z, Peter, X. C, Ronghua, L & Rong, T. (2015). Characterisation of phenolics, betanins and antioxidant activities in seeds of three *Chenopodium quinoa* Willd. genotypes. *Food Chemistry*, 166, 380-388. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.06.018>
- Torres, A., Aguilar-Osorio, G., Camacho, M., Basurto, F., & Navarro-Ocana, A. (2021). Characterization of polyphenol oxidase from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam) and its affinity towards acylated anthocyanins and caffeoylquinic acid derivatives. *Food Chemistry*, 356. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129709>
- Weenuttranon, J. (2018). Product development of purple sweet potato ice cream. *International Journal of Advances in Science, Engineering and Technology*, 6(2), 33-36.
- Wijaya, H., Slay, A., & Abdullah, N. (2021). Ice cream products made from processed purple sweet potatoes: a product organoleptic study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 807(4), 042074. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/4/042074>
- Xu, J., Xiaoyu, S., Soyoung, L., Jason, G., Carey, E., Katz, B., Tomich, J., Smith, S., & Wang, W. (2015). Characterisation and stability of anthocyanins in purple-fleshed sweet potato P40. *Food Chemistry*, 186, 90-96. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.08.123>
- Yaningsih, H., Bambang, A. H. & Sri, M. (2013). Studi karakteristik gizi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Gunung Kawi*) pada beberapa umur panen. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 1(1), 21-30.
- Zahro, C. & Nisa, F. C. (2015). Pengaruh penambahan sari anggur (*Vitis vinifera* L.) dan penstabil terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik es krim. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1481-1491.
- Zainuri, Sulastri, Y. & Gautama, I.K.Y. (2020). Karakterisasi mutu es krim ubi jalar ungu dengan penstabil tepung porang. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 1(4), 134-142.