

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Serat Pangan

Hasil pengujian serat pangan pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Serat Pangan Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Serat Pangan Tak Larut (%)	Serat Pangan Terlarut (%)	Total Serat Pangan (%)
0	$1,08 \pm 0,0107$	$0,03 \pm 0,0019$	$1,12 \pm 0,0125$
0,2	$1,67 \pm 0,0141$	$0,12 \pm 0,0019$	$1,79 \pm 0,0123$
0,4	$2,23 \pm 0,0619$	$0,16 \pm 0,0029$	$2,39 \pm 0,0590$
0,6	$2,56 \pm 0,0246$	$0,19 \pm 0,0004$	$2,75 \pm 0,0251$
0,8	$2,96 \pm 0,0003$	$0,25 \pm 0,0080$	$3,21 \pm 0,0076$

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 1 kali pengujian secara *duplo* $\pm$ standar deviasi.

Hasil pengujian serat pangan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang mengandung total serat pangan pada rentang 1,12%-3,21% dengan serat pangan tak larut berada pada rentang 1,08%-2,96% dan serat pangan terlarut pada rentang 0,03%-0,25%. Hasil pengujian tersebut juga menunjukkan adanya tren peningkatan pada persentase serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, dan total serat pangan seiring dengan penggunaan konsentrasi tepung porang yang lebih tinggi.

Es krim *cascara* Arabika dengan penggunaan tepung porang konsentrasi 0,8% (T4) juga telah memenuhi syarat klaim sebagai sumber serat. Syarat bagi produk pangan olahan untuk dapat memenuhi klaim sebagai sumber serat pangan adalah mengandung serat pangan tidak kurang dari 3 g per 100 g dan tidak kurang

dari 6 g per 100 g untuk klaim tinggi serat pangan menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan.

Kandungan serat pangan tak larut pada es krim *cascara* Arabika dapat disebabkan oleh penambahan larutan *cascara* Arabika dan tepung porang. Kontribusi *cascara* Arabika terhadap kandungan serat pangan tak larut sesuai dengan pernyataan Bobková *et al.* (2022) dimana *cascara* Arabika dapat mengandung 24,5% selulosa, 29,7% hemiselulosa, dan 23,7% lignin. Kontribusi tepung porang terhadap kandungan serat pangan tak larut pada es krim *cascara* Arabika diduga karena adanya kandungan serat selain glukomanan seperti selulosa. Hal ini didukung oleh pernyataan Yanuriati *et al.* (2017) bahwa porang mengandung selulosa di luar dari sel idioblas yang mengandung glukomanan.

Serat pangan tak larut dapat memiliki karakteristik seperti sifat hidrofilik yang kuat, kemampuan mengikat minyak, dan stabilitas termal yang baik. Hal tersebut didukung oleh penelitian Zhang *et al.* (2020) yang menemukan bahwa kandungan selulosa berkorelasi positif terhadap *water holding capacity*. Penelitian oleh Sang *et al.* (2021) pada serat pangan dari hasil samping jeruk juga menunjukkan bahwa serat pangan tak larut menunjukkan kemampuan *oil holding capacity* dan *water holding capacity* yang lebih tinggi dari serat terlarutnya. Kedua karakteristik ini dapat berkontribusi terhadap kestabilan emulsi susu pada es krim. Sementara itu, penelitian oleh Okonkwo *et al.* (2025) menemukan bahwa serat pangan tak larut baru mulai terdegradasi di atas suhu 300°C membuktikan bahwa serat pangan tak larut memiliki stabilitas termal yang baik. Sifat stabilitas termal

yang baik ini memastikan bahwa kandungan serat tak larut utuh dan bertahan hingga menjadi produk akhir.

Kandungan serat pangan terlarut pada es krim *cascara* Arabika dapat disebabkan oleh kandungan *cascara* Arabika maupun penambahan tepung porang dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini didukung oleh penelitian Oliveira *et al.* (2021) yang menyebutkan bahwa *cascara* Arabika mengandung serat pangan terlarut berupa pektin. Hal ini juga didukung oleh kandungan glukomanan sebagai serat pangan terlarut yang masif pada porang. Penelitian oleh Nurlela *et al.* (2022) menemukan bahwa kandungan glukomanan pada porang berkisar di antara 81,14%-90,00%. Sifat hidrofilik glukomanan porang didukung oleh struktur kimianya yang terdiri atas berbagai gugus hidroksil dan asetil yang dapat mengikat molekul air secara kuat (Nugraheni *et al.*, 2018). Kemampuan glukomanan untuk mengikat air tersebut lebih lanjut didukung oleh penelitian Bahlawan *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa glukomanan porang memiliki nilai kelarutan mencapai 86,43% dan *water holding capacity* mencapai 34,50%. Kemampuan pengikatan air oleh glukomanan tersebut mendukung aplikasinya sebagai penstabil pada es krim.

Serat pangan pada es krim dapat berpengaruh terhadap *overrun*, waktu leleh, total padatan serta organoleptik warna dan tekstur produk. Hal ini didukung oleh Sembiring *et al.* (2019) yang menemukan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim nangka berpengaruh nyata terhadap *overrun*, waktu leleh, total padatan serta mutu organoleptik warna dan tekstur. Hal ini juga didukung oleh penelitian Kurt dan Atalar (2018) yang menemukan bahwa penambahan bahan berserat dengan konsentrasi yang lebih tinggi memperlambat kecepatan leleh. Hal

ini juga lebih lanjut didukung oleh penelitian Gözübenli dan Yaşar (2026) yang menemukan bahwa es krim dengan penambahan serat dari apel dan jeruk membuat warna es krim menjadi lebih gelap.

4.2 *Water Holding Capacity*

Hasil pengujian *water holding capacity* pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian *Water Holding Capacity* Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	<i>Water Holding Capacity</i> (%) ^{ns}
0	32,81 ± 2,40
0,2	33,73 ± 8,76
0,4	34,86 ± 4,82
0,6	35,62 ± 1,04
0,8	36,59 ± 3,03

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata).

Hasil pengujian *water holding capacity* pada Tabel 8 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara* Arabika tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap *water holding capacity*. Namun demikian, hasil pengujian *water holding capacity* tersebut menunjukkan tren peningkatan yang linear dengan peningkatan konsentrasi tepung porang yang digunakan, yaitu pada rentang 32,81%-36,59%.

Hasil pengujian *water holding capacity* yang tidak signifikan diduga karena keterbatasan air bebas yang tersedia pada sistem es krim sedangkan banyak komponen bahan es krim *cascara* Arabika yang dapat mengikat dan menahan air sehingga kemampuan pengikatan air oleh tepung porang menjadi tidak signifikan. *Water holding capacity* es krim *cascara* Arabika dapat dikaitkan dengan kandungan

serat pangan tak larut dan terlarut baik yang berasal dari *cascara* Arabika maupun tepung porang. Pengaruh serat pangan terhadap *water holding capacity* didukung oleh pendapat Tolve *et al.* (2024) bahwa kemampuan serat untuk mengikat air pada sistem es krim secara signifikan mempengaruhi karakteristik dari es krim karena kemampuannya dalam membentuk jaringan terstruktur yang memerangkap molekul air bebas di dalam adonan es krim. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Sang *et al.* (2021) yang menemukan bahwa baik serat pangan tak larut dan serat pangan terlarut memiliki kemampuan *water holding capacity*.

Water holding capacity pada es krim *cascara* Arabika ini juga berkaitan erat dengan komponen glukomanan sebagai serat pangan terlarut pada tepung porang. Glukomanan merupakan polisakarida linear yang terdiri dari D-manosa dan D-glukosa dengan ikatan β -(1-4)-piranosida dan substitusi gugus asetil (Widarta *et al.*, 2022). Glukomanan pada porang disebutkan dapat mengikat air sampai 200 kali berat keringnya ketika terhidrasi dalam sistem pangan (Wardhani *et al.*, 2017). Kemampuan pengikatan air oleh glukomanan ini juga didukung oleh Yanuriati *et al.* (2017) dimana tepung porang komersial dapat memiliki *water holding capacity* sebesar 36,99 g air/g glukomanan porang akibat terbentuknya ikatan yang kuat antara gugus hidroksil dan air. Kemampuan glukomanan ini diduga turut berkontribusi terhadap nilai *water holding capacity* pada es krim *cascara* Arabika dengan penggunaan tepung porang sebagai bahan penstabil.

Tidak signifikannya parameter *water holding capacity* ini juga didukung oleh kemampuan protein dalam mengikat air sehingga ketersediaan air bebas semakin terbatas. Hal ini didukung oleh penelitian Lucas *et al.* (2005) yang menemukan

bahwa pada protein susu memiliki kemampuan yang tinggi dalam menurunkan mobilitas air bebas. Hal ini lebih lanjut didukung oleh penelitian Liu *et al.* (2021) yang menemukan bahwa konsentrasi protein secara langsung berpengaruh terhadap kadar air terikat. Hal tersebut diduga dapat menurunkan ketersediaan air bebas yang dapat berikatan dengan glukomanan tepung porang sehingga terjadi kompetisi antara glukomanan tepung porang dan bahan-bahan lain untuk berikatan dengan air bebas.

Water holding capacity pada es krim dapat berpengaruh terhadap pembentukan kristal es, stabilitas struktur dan keelehan es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Jian *et al.* (2026) yang menemukan bahwa perbaikan *water holding capacity* linear dengan ukuran kristal yang lebih kecil dan terdistribusi secara seragam. Sementara itu, penelitian oleh Xu *et al.* (2026) menemukan bahwa *water holding capacity* secara signifikan mempengaruhi stabilitas emulsi karena pada emulsi dengan *water holding capacity* yang lebih tinggi fenomena hilangnya air lebih dapat dicegah sehingga emulsi lebih stabil. Lebih lanjut, pengaruh *water holding capacity* terhadap keelehan dan ketahanan bentuk es krim juga didukung oleh penelitian Ng *et al.* (2024) yang menemukan bahwa sampel dengan *water holding capacity* tertinggi juga memiliki tingkat keelehan yang paling rendah dan kemampuan mempertahankan bentuk yang paling baik.

4.3 Total Padatan

Hasil pengujian total padatan pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Total Padatan Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Total Padatan (%)
0	31,06 ± 1,09 ^a
0,2	31,65 ± 0,10 ^a
0,4	32,44 ± 1,21 ^{ab}
0,6	32,54 ± 1,11 ^{ab}
0,8	33,45 ± 0,93 ^b

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata).

Hasil pengujian total padatan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara* Arabika memberikan pengaruh nyata terhadap total padatan ($P < 0,05$). Perlakuan 0% (T0) dan perlakuan 0,2% (T1) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan 0,8% (T4). Namun, tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$) antara masing-masing perlakuan 0% (T0), 0,2% (T1), 0,4% (T2), dan 0,6% (T3). Perlakuan 0,8% (T4) juga tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan 0,4% (T2) dan 0,6% (T3).

Hasil pengujian total padatan es krim *cascara* Arabika berada pada rentang 31,06%-33,45% dan telah memenuhi SNI 3713-2018 untuk nilai minimal total padatan pada es krim yaitu 31%. Persentase total padatan tersebut menunjukkan tren peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung porang yang digunakan. Hal ini selaras dengan penelitian oleh Sembiring *et al.* (2019) pada es krim nangka dengan penambahan tepung umbi porang konsentrasi 0%-0,8% dimana didapatkan total padatan pada rentang 28,72%-33,41% dengan tren peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung porang yang digunakan. Hasil tersebut juga sesuai dengan penelitian oleh Siedharta *et al.* (2024) pada es krim dengan tambahan ekstrak tempe kacang tunggak dan pasta ekstrak umbi porang konsentrasi 0%:0%, 5%:1%, 10%:1,5%, dan 15%:2% didapatkan total

padatan pada rentang 23,53%-30,75% dengan tren peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak tempe kacang tunggak dan pasta ekstrak umbi porang yang digunakan.

Peningkatan total padatan pada es krim *cascara* Arabika tersebut dapat disebabkan oleh komponen makromolekul seperti serat pangan pada tepung porang yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan berat kering es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Nugraheni dan Sulistyowati (2018) yang menemukan bahwa sebagian besar komponen tepung porang adalah padatan yang meliputi 5,03% serat kasar, 43,48% karbohidrat, 5,17% lemak, 5,70% protein, dan 15,49% glukomanan. Hal ini juga didukung oleh pendapat Elkot *et al.* (2026) yang menyatakan bahwa jumlah karbohidrat dan serat pangan yang tinggi dapat meningkatkan padatan non-lemak pada sistem es krim dan menghasilkan peningkatan pada total padatan.

Total padatan es krim *cascara* Arabika juga dapat dipengaruhi oleh lemak susu dari *whipping cream*, protein dan laktosa dari susu pasteurisasi, komponen padatan kering seperti lesitin dari kuning telur, serta sukrosa dari gula. Hal ini didukung oleh penelitian Barros *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan jenis bahan baku yang kaya lemak dan protein dengan proporsi yang lebih tinggi dapat menghasilkan total padatan es krim yang lebih tinggi pula. Hal ini juga didukung oleh penelitian oleh Rolon *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa penurunan komponen lemak pada es krim harus dikompensasi dengan penambahan karbohidrat terlarut seperti maltodekstrin agar dapat mempertahankan total padatannya.

Total padatan pada es krim juga dapat berpengaruh terhadap *overrun* dan kelelahan. Hal ini didukung oleh penelitian Haifa *et al.* (2024) yang menemukan bahwa pada perlakuan dengan total padatan yang lebih tinggi ditemukan nilai *overrun* yang lebih rendah. Pengaruh tersebut juga didukung oleh penelitian Zainuri *et al.* (2020) yang menemukan bahwa nilai waktu leleh berbanding lurus dengan nilai total padatan.

4.4 Total Padatan Terlarut

Hasil pengujian total padatan terlarut pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian Total Padatan Terlarut Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)
0	22,88 ± 1,08 ^a
0,2	24,30 ± 0,88 ^b
0,4	25,45 ± 1,02 ^{bc}
0,6	25,58 ± 1,20 ^{bc}
0,8	26,88 ± 0,19 ^c

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata).

Hasil pengujian total padatan terlarut pada Tabel 10 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara* Arabika memberikan pengaruh nyata terhadap total padatan terlarut ($P < 0,05$). Perlakuan 0% (T0) memiliki perbedaan nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan 0,2% (T1), 0,4% (T2), 0,6% (T3), dan 0,8% (T4). Perlakuan 0,2% (T1) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan 0,8% (T4) namun kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan 0,4% (T2) dan perlakuan 0,6% (T3).

Hasil pengujian total padatan terlarut es krim *cascara* Arabika berada pada rentang 22,88°Brix-26,88°Brix dan menunjukkan tren peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung porang yang digunakan. Penelitian terdahulu oleh Ulum *et al.* (2022) dengan perlakuan penambahan hidrokoloid karboksilmetil selulosa dan lidah buaya juga menemukan peningkatan total padatan terlarut seiring dengan meningkatnya penggunaan CMC pada formulasi lidah buaya 40% di rentang 24,733°Brix -27,467°Brix.

Peningkatan total padatan terlarut tersebut berkaitan erat dengan kelarutan glukomanan sebagai serat pangan terlarut pada tepung porang. Kelarutan glukomanan didukung oleh keberadaan gugus asetilnya. Hal ini didukung oleh penelitian Wardhani *et al.* (2018) yang menemukan bahwa modifikasi glukomanan secara deasetilasi justru menurunkan kelarutan dari glukomanan itu sendiri dengan rentang kelarutan glukomanan yang berada pada 0,103%-3,03% dan 1,42%-4,61%. Kelarutan ini membuat komponen padat dari tepung porang dapat terdispersi secara merata di fase cair dan terdeteksi pada refraktometer.

Total padatan terlarut es krim *cascara* Arabika secara umum juga dapat dipengaruhi oleh susu, gula, dan penambahan larutan *cascara* Arabika itu sendiri. Pengaruh susu terhadap total padatan terlarut es krim didukung oleh temuan pada penelitian Santoso *et al.* (2024) dimana pada perlakuan dengan penggunaan susu yang lebih sedikit mengalami penurunan pada total padatan terlarut. Hal tersebut diduga karena penggunaan susu yang lebih sedikit berimbas pada penurunan laktosa pada formulasi es krim. Pengaruh gula terhadap total padatan terlarut es krim didukung oleh temuan pada penelitian Astuti *et al.* (2021) dimana semakin

sedikit gula sukrosa dan semakin banyak gula stevia yang digunakan, total padatan terlarut mengalami penurunan. Pengaruh penambahan larutan *cascara* Arabika terhadap total padatan terlarut es krim didukung oleh temuan pada penelitian Słowik-Borowiec *et al.* (2025) dimana pada minuman berkafein yang ditambahkan *cascara* ditemukan 0,17 mg/mL glukosa, 0,97 mg/mL sukrosa, dan 1,66 mg/mL fruktosa.

Total padatan terlarut dapat berpengaruh terhadap tekstur, kelelehan, serta *overrun* pada es krim. Hal ini sesuai dengan pendapat Guimarães *et al.* (2025) bahwa total padatan terlarut yang lebih tinggi dapat berkontribusi terhadap tekstur yang lebih halus. Sementara itu, pengaruh total padatan terlarut terhadap kelelehan sebagaimana dijelaskan oleh Naeem *et al.* (2019) bahwa pada es krim dengan total padatan terlarut yang lebih tinggi, lebih banyak zat di dalam fase cair yang kemudian memicu penggumpalan lemak sehingga lemak membentuk jaringan kokoh sehingga es krim lebih sulit untuk meleleh. Selain itu, penelitian oleh Singo dan Beswa (2019) juga menemukan bahwa pada perlakuan dengan nilai total padatan terlarut yang lebih tinggi memiliki nilai *overrun* yang lebih rendah.

4.5 Overrun

Hasil pengujian *overrun* pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian *Overrun* Es Krim *Cascara Arabika*

Konsentrasi Tepung Porang (%)	<i>Overrun</i> (%)
0	36,57 ± 0,93 ^d
0,2	48,02 ± 1,05 ^e
0,4	28,52 ± 2,47 ^c
0,6	18,18 ± 2,00 ^b
0,8	14,40 ± 0,82 ^a

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata).

Hasil pengujian *overrun* pada Tabel 11 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara Arabika* memberikan pengaruh nyata terhadap *overrun* ($P < 0,05$). Nilai *overrun* pada masing-masing perlakuan 0% (T0), 0,2% (T1), 0,4% (T2), 0,6% (T3), dan 0,8% (T4) memiliki perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil pengujian *overrun* es krim *cascara Arabika* berada pada rentang 14,40%-48,02%. Nilai *overrun* sendiri tidak diatur pada SNI 3713-2018 maupun SNI 01-3713-1995, namun menurut Susilorini dan Sawitri (2006) *overrun* yang baik pada es krim idealnya berada di rentang 35-50% untuk skala rumah tangga dan 70-80% untuk skala industri. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *overrun* pada perlakuan 0% (T0) dan 0,2% (T1) telah memenuhi standar untuk skala rumah tangga.

Hasil pengujian menunjukkan terjadinya peningkatan pada perlakuan 0,2% (T1) namun terus menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung porang yang digunakan pada perlakuan 0,4%-0,8% (T2-T4). Hal serupa juga terjadi pada penelitian oleh Sembiring *et al.* (2019) dimana nilai *overrun* dengan rentang 25,78%-30,17% pada es krim nangka dengan penambahan tepung porang 0%-0,8% mengalami peningkatan pada perlakuan 0%-0,4% dan penurunan pada perlakuan

0,4%-0,8%. Tren serupa juga terjadi pada penelitian Siedharta *et al.* (2024) dimana *overrun* mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya penggunaan ekstrak tempe kacang tunggak dan ekstrak pasta porang.

Nilai *overrun* pada es krim *cascara* Arabika dapat dipengaruhi oleh interaksi antarmakromolekul seperti protein susu, lipoprotein kuning telur, dan glukomanan tepung porang dan kestabilan emulsi yang dihasilkan oleh interaksi tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Sun *et al.* (2023) bahwa rantai molekul glukomanan saling bertautan dengan rantai protein dari susu dan lipoprotein dari kuning telur untuk membentuk jaringan seperti jala tiga dimensi yang kemudian menjebak air yang terikat pada gugus hidroksil glukomanan serta mengunci gelembung udara hasil proses pembuihan pada permukaan batas udara-cairan. Terbentuknya jaringan tersebut akan mencegah pelepasan gelembung udara sehingga mendukung untuk menghasilkan nilai *overrun* yang lebih tinggi. Namun demikian, konsentrasi tepung porang sebagai polisakarida netral yang terlalu tinggi juga dapat menghasilkan pemisahan fase atau *depletion flocculation* yang kemudian membuat emulsi menjadi lebih tidak stabil dan diduga membuat udara lebih mudah lepas dari sistem. Hal ini didukung oleh penjelasan Tolstoguzov (1991) bahwa protein hanya dapat membentuk kompleks dengan polisakarida anionik sedangkan dengan polisakarida non-anionik yang melewati ambang batas konsentrasi akan terjadi pemisahan fase atau *depletion flocculation*. Menurut McClements (2000) kondisi ini akan menyebabkan ketidakstabilan emulsi berupa *creaming* dimana tingkat ketidakstabilan *creaming* ini ditentukan oleh tingkat konsentrasi polisakarida. Ketidakstabilan emulsi ini dapat mempengaruhi ketidakstabilan udara sebagaimana

disebutkan oleh Goff (2016) bahwa kestabilan emulsi penting untuk menghasilkan gelembung udara yang stabil. Hal inilah yang diduga berpengaruh terhadap penurunan nilai *overrun*.

Viskositas yang dihasilkan dari pengikatan air oleh glukomanan juga dapat berpengaruh terhadap proses mekanis *churning*. Hal ini didukung oleh penjelasan Roy *et al.* (2024) dimana penggunaan hidrokoloid pada es krim dapat meningkatkan viskositas yang membantu memerangkap udara dan mencegah pelepasan gelembung udara, namun viskositas yang terlalu tinggi juga dapat memberikan resistensi geser yang tinggi sehingga mengurangi efisiensi putaran pisau atau baling-baling pembeku (*freezer blade*) pada *ice cream maker* untuk menginkorporasi udara sehingga menghasilkan *overrun* yang lebih kecil. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Xu *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa *overrun* sangat dipengaruhi oleh viskositas dimana viskositas yang berlebihan dapat menghasilkan *overrun* yang rendah sehingga dibutuhkan tingkat viskositas yang sesuai.

Overrun pada es krim *cascara* Arabika juga dapat dipengaruhi oleh kandungan lemak, pengemulsi yang digunakan, serta kecepatan dan lama pengadukan. Pengaruh kandungan lemak pada es krim terhadap *overrun* didukung oleh temuan Santos *et al.* (2025) dimana es krim dengan berbagai sumber lemak berbeda menghasilkan *overrun* yang bervariasi. Pengaruh penggunaan pengemulsi pada es krim terhadap *overrun* didukung oleh temuan Utami dan Mufidah (2026) dimana es krim dengan penggunaan pengemulsi dengan jumlah yang berbeda dapat menghasilkan *overrun* yang berbeda. Pengaruh kecepatan dan lama pengadukan es

krim terhadap *overrun* juga dijelaskan oleh temuan Gallagher dan Hartel (2026) dimana pengadukan yang lebih cepat dengan waktu yang lebih lama dapat meningkatkan *overrun*.

Overrun juga dapat berpengaruh terhadap waktu leleh es krim. Hal ini didukung oleh pernyataan Wu *et al.* (2025) bahwa udara pada es krim memiliki fungsi insulator yang dapat memperlambat masuknya panas. Namun, penelitian oleh Haifa *et al.* (2024); Sembiring *et al.* (2019); Zainuri *et al.* (2020) pada es krim dengan penambahan tepung porang menemukan bahwa nilai *overrun* berbanding terbalik dengan waktu leleh.

4.6 Waktu Leleh

Hasil pengujian waktu leleh pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengujian Waktu Leleh Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Waktu Leleh (Menit) ^{ns}
0	15,31 ± 0,86
0,2	17,01 ± 2,56
0,4	14,56 ± 1,80
0,6	16,39 ± 4,04
0,8	16,00 ± 4,75

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non significant* (tidak berpengaruh nyata).

Hasil pengujian waktu leleh pada Tabel 12 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara* Arabika tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu leleh ($P > 0,05$) dan berada pada rentang 14,56-16,39 menit. Namun demikian, hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa es krim *cascara* Arabika dengan penambahan tepung porang memiliki waktu leleh yang

baik. Meskipun standar waktu leleh sendiri tidak diatur oleh SNI 01-3713-1995 maupun SNI 3713-2018, beberapa penelitian menyebutkan bahwa waktu leleh yang baik berada di rentang 10-15 menit (Puspitasari *et al.*, 2021) atau 10-20 menit (Puspa *et al.*, 2023) atau 15-25 menit (Simatupang *et al.*, 2024).

Hasil pengujian waktu leleh es krim *cascara* Arabika yang tidak signifikan diduga karena banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi waktu leleh es krim sehingga dapat menutupi efek dari konsentrasi penstabil. Kadar lemak dan tingkat destabilisasi lemak dapat berpengaruh terhadap waktu leleh es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Mostafavi (2019) yang menemukan bahwa es krim yang kadar lemaknya dikurangi meleleh lebih cepat. Sementara itu, pengaruh destabilisasi lemak terhadap waktu leleh es krim didukung oleh penelitian VanWees *et al.* (2020) yang menemukan bahwa sampel dengan tingkat destabilisasi lemak yang lebih tinggi menghasilkan waktu leleh yang lebih lama. *Overrun* juga dapat berpengaruh terhadap waktu leleh karena udara dapat berperan sebagai insulator pada sistem es krim. Pengaruh *overrun* terhadap waktu leleh es krim didukung oleh penelitian Warren dan Hartel (2018) yang menemukan bahwa es krim dengan *overrun* yang lebih tinggi dan volume gelembung udara yang lebih besar memiliki waktu leleh yang lebih lama karena udara merupakan insulator yang baik.

Hasil yang tidak signifikan pada pengujian lama waktu leleh es krim *cascara* Arabika juga diduga karena viskositas campuran yang dihasilkan oleh penstabil lebih mempengaruhi kecepatan leleh pada tetesan pertama. Hal ini lebih lanjut didukung oleh adanya ambang batas maksimal untuk viskositas campuran

berpengaruh terhadap kemampuan leleh es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Wang *et al.* (2025) yang menemukan bahwa viskositas campuran lebih berpengaruh terhadap waktu *lag* atau waktu sebelum munculnya tetesan pertama dari lelehan es krim. Hal ini dijelaskan oleh Wu *et al.* (2019) bahwa kristal es yang meleleh akan mengencerkan air pada fase serum di sekitarnya dan mengalir menjadi lelehan. Namun, fase serum dengan tingkat viskositas yang tinggi akan memberikan resistensi geser sehingga sulit bagi cairan untuk bergerak dan menghambat jatuhnya tetesan pertama. Penelitian oleh juga menemukan bahwa pada kondisi viskositas campuran di atas 0,08 Pa·s, kecepatan aliran tetes relatif berdekatan sehingga mengindikasikan adanya batas maksimal untuk viskositas dapat mempengaruhi karakteristik leleh tersebut. Wang *et al.* (2025) juga menyatakan bahwa setelah batas tertentu peningkatan viskositas tidak berpengaruh terhadap karakteristik leleh. Demikian, diduga bahwa viskositas fase serum pada es krim *cascara* Arabika sudah melewati ambang batas tersebut sehingga waktu leleh relatif sama.

4.7 Warna

Hasil pengujian karakteristik sensoris warna pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Pengujian Karakteristik Sensoris Warna Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Organoleptik ^{ns}	Warna		
		Kriteria	Hedonik	Kriteria
0	2,41 ± 0,71	Putih kecokelatan	4,13 ± 0,83 ^b	Suka
0,2	2,78 ± 0,83	Putih kecokelatan	3,50 ± 0,98 ^a	Agak suka
0,4	2,56 ± 0,62	Putih kecokelatan	3,81 ± 0,82 ^{ab}	Agak suka
0,6	3,03 ± 0,97	Cokelat muda	3,44 ± 1,05 ^a	Agak suka
0,8	2,69 ± 1,03	Putih kecokelatan	3,47 ± 1,08 ^a	Agak suka

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari penilaian 32 panelis ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata). Organoleptik: 1 = Putih; 2 = Putih kecokelatan; 3 = Cokelat muda; 4 = Cokelat; 5 = Cokelat gelap. Hedonik: 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak suka; 4 = Suka; 5 = Sangat suka.

Hasil pengujian karakteristik sensoris parameter warna pada Tabel 11 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang sebagai bahan penstabil tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap karakteristik organoleptik namun berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap karakteristik hedonik.

Hasil pengujian karakteristik organoleptik parameter warna berada pada rentang 2,41-3,03 yaitu putih kecokelatan sampai cokelat muda. Hal ini diperkirakan karena tepung porang dan larutan *cascara* Arabika yang berwarna cokelat berkontribusi terhadap warna dari es krim *cascara* Arabika. Hal ini didukung oleh penelitian Sembiring *et al.* (2019) dimana penambahan tepung porang mengubah warna es krim nangka dari kuning menjadi cokelat. Hal tersebut juga terjadi pada penelitian Haifa *et al.* (2024) dimana penambahan tepung porang mengubah warna es krim kelor dari hijau menjadi cokelat. Kontribusi *cascara* Arabika terhadap warna es krim juga didukung oleh hasil penelitian Pramono *et al.*

(2021) yang menemukan bahwa penambahan *cascara* Arabika pada es krim dapat membuat warna es krim lebih coklat.

Warna pada es krim *cascara* Arabika ini juga dapat dipengaruhi oleh kemampuan tepung porang untuk memerangkap udara atau dari nilai *overrun* es krim itu sendiri. *Overrun* dapat berpengaruh terhadap warna es krim karena udara dapat berperan sebagai reflektor cahaya. Hal ini didukung oleh penelitian Fauzi *et al.* (2025) yang menemukan bahwa es krim dengan *overrun* yang lebih tinggi memiliki nilai kecerahan yang lebih tinggi karena lebih banyak ruang yang dapat merefleksikan cahaya. Hal ini sesuai dengan nilai karakteristik organoleptik warna es krim *cascara* Arabika dimana perlakuan yang memiliki *overrun* lebih tinggi juga memiliki warna yang lebih cerah.

Warna pada es krim *cascara* Arabika juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan susu dan *whipping cream*. Penggunaan susu pada es krim dapat berpengaruh terhadap kecerahan serta warna kekuningan, dan kehijauan pada es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Camelo-Silva *et al.* (2022) yang menemukan bahwa es krim dengan penggunaan susu skim pekat hasil konsentrasi beku (*freeze concentrated skimmed milk*) memiliki warna yang lebih cerah serta cenderung lebih kuning dan hijau karena misel kasein dapat berinteraksi dengan partikel lemak dan menyebabkan cahaya terhambur ke berbagai arah sementara adanya warna kehijauan dapat disebabkan oleh kandungan riboflavin dan warna kekuningan dapat disebabkan karena adanya kandungan β -karoten. Sementara itu, *whipping cream* dapat berpengaruh terhadap warna kemerahan dan kekuningan pada es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Lohinova *et al.* (2026) yang menemukan bahwa pada

sampel krim warna a^* dan b^* lebih tinggi dibandingkan pada sampel susu karena krim memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi sehingga mengandung lebih banyak senyawa β -karoten yang memiliki pigmen kuning-oranye-merah dan dapat menghamburkan lebih banyak cahaya. Pada es krim *cascara* Arabika, susu dan *whipping cream* memiliki peran dalam menurunkan intensitas warna coklat sehingga warna yang didapatkan masih berada di rentang putih kecokelatan sampai coklat muda.

Warna pada es krim *cascara* Arabika juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan kuning telur. Kuning telur dapat mempengaruhi kecerahan serta warna kemerahan dan kekuningan pada es krim. Hal ini didukung oleh penelitian Csurka *et al.* (2023) yang menemukan bahwa sampel es krim dengan penggunaan kuning telur memiliki nilai $L^*a^*b^*$ yang tinggi karena kuning telur tidak memiliki pigmen gelap namun memiliki beberapa senyawa karotenoid yang menyumbang pigmen kuning-oranye-merah. Pada es krim *cascara* Arabika hal tersebut menyebabkan warna coklat yang dihasilkan oleh larutan *cascara* Arabika dan tepung porang menjadi tidak terlalu intens dan hanya berada pada rentang putih kecokelatan sampai coklat muda.

Hasil pengujian karakteristik hedonik untuk parameter warna menunjukkan bahwa T0 (0%) berbeda nyata dengan T1 (0,2%), T3 (0,6%), dan T4 (0,8%) namun tidak berbeda nyata dengan T2 (0,4%). Sementara itu, antar perlakuan T1 (0,2%), T2 (0,4%), T3 (0,6%), dan T4 (0,8%) tidak ada perbedaan nyata.

Hasil pengujian karakteristik hedonik untuk parameter warna berada pada rentang 3,44-4,13 yaitu agak suka sampai suka. Nilai kesukaan ini diduga berkaitan

dengan adanya warna cokelat pada warna es krim *cascara* Arabika. Hal ini didukung oleh penelitian Mulwa *et al.* (2023) yang menemukan bahwa pada es krim dengan peningkatan intensitas warna cokelat mengalami peningkatan pada nilai kesukaan. Hal ini diduga karena warna cokelat merupakan warna yang cukup familiar untuk es krim sehingga lebih mudah untuk diterima oleh panelis. Hal ini didukung oleh pendapat Singh *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa produk yang lebih familiar lebih mudah untuk diterima.

4.8 Aroma

Hasil pengujian karakteristik sensoris aroma pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pengujian Karakteristik Sensoris Aroma Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Organoleptik	Aroma		
		Kriteria	Hedonik ^{ns}	Kriteria
0	2,25 ± 1,27 ^{ab}	Dominan aroma susu dan sedikit aroma kopi	3,25 ± 1,05	Agak suka
0,2	2,53 ± 1,11 ^b	Dominan aroma susu dan sedikit aroma kopi	3,44 ± 0,95	Agak suka
0,4	2,31 ± 1,09 ^b	Dominan aroma susu dan sedikit aroma kopi	3,53 ± 1,14	Agak suka
0,6	2,56 ± 1,08 ^b	Dominan aroma susu dan sedikit aroma kopi	3,38 ± 0,98	Agak suka
0,8	1,78 ± 1,16 ^a	Dominan aroma susu dan tidak ada aroma kopi	3,53 ± 0,95	Agak suka

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari penilaian 32 panelis ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata). Organoleptik: 1 = Dominan aroma susu dan tidak ada aroma kopi; 2 = Dominan aroma susu dan sedikit aroma kopi; 3 = Beraroma susu dan beraroma kopi; 4 = Sedikit aroma susu dan dominan aroma kopi; 5 = Tidak ada aroma susu dan dominan aroma kopi. Hedonik: 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak suka; 4 = Suka; 5 = Sangat suka.

Hasil pengujian karakteristik sensoris parameter aroma pada Tabel 12 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap karakteristik organoleptik namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap karakteristik hedonik. Hasil pengujian karakteristik organoleptik aroma menunjukkan bahwa T0 (0%) tidak berbeda nyata dengan T2 (0,4%), T3 (0,6%), dan T4 (0,8%). T1 (0,2%) tidak berbeda nyata dengan T2 (0,4%) dan T3 (0,6%) namun berbeda nyata dengan T4 (0,8%). Sementara itu, T2 (0,4%) tidak berbeda nyata dengan T3 (0,6%) dan berbeda nyata dengan T4 (0,8%). T3 (0,6%) berbeda nyata dengan T4 (0,8%).

Hasil pengujian karakteristik organoleptik parameter aroma berada pada rentang 1,78-2,56 yaitu dominan aroma susu dan tidak ada aroma kopi sampai dominan aroma susu dan sedikit aroma kopi. Hal ini diperkirakan karena tepung porang tidak memiliki aroma yang menonjol sehingga aroma es krim dominan berasal dari aroma susu dan larutan *cascara* Arabika. Penelitian oleh Haifa *et al.* (2024) menemukan bahwa tepung porang tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma es krim kelor. Lemahnya aroma porang juga didukung oleh penelitian Jariyah *et al.* (2024) dimana pada biskuit yang berbahan pedada dan porang, aroma umumnya datang dari proses pemanggangan dan pedada itu sendiri sementara porang tidak memiliki kontribusi yang signifikan terhadap aroma. Adanya aroma kopi pada es krim *cascara* Arabika didukung oleh penelitian Riandani *et al.* (2022) dimana *cascara* dapat memiliki aroma *fruity* khas kopi. Aroma susu yang dominan juga didukung oleh penelitian Xu *et al.* (2025) yang menyebutkan bahwa aroma yang dominan pada susu adalah aroma khas susu itu sendiri.

Hasil pengujian karakteristik hedonik untuk parameter aroma berada pada rentang 3,25-3,53 yaitu agak suka. Tidak berpengaruhnya perbedaan konsentrasi tepung porang terhadap tingkat kesukaan es krim *cascara* Arabika diduga karena panelis tidak dapat mengidentifikasi perbedaan aroma dari tepung porang yang cenderung netral sehingga panelis memberikan nilai kesukaan yang cenderung sama. Hal ini didukung oleh penelitian Haifa *et al.* (2024) yang menemukan bahwa perbedaan konsentrasi tepung glukomanan porang maupun tepung porang tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan aroma es krim.

4.9 Rasa

Hasil pengujian karakteristik sensoris rasa pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengujian Karakteristik Sensoris Rasa Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Organoleptik	Rasa		
		Kriteria	Hedonik ^{ns}	Kriteria
0	2,19 ± 1,03 ^a	Dominan manis dengan sedikit rasa kopi	3,66 ± 0,97	Agak suka
0,2	2,91 ± 0,96 ^c	Dominan manis dengan sedikit rasa kopi	3,88 ± 0,98	Agak suka
0,4	2,72 ± 0,96 ^{bc}	Dominan manis dengan sedikit rasa kopi	3,84 ± 1,08	Agak suka
0,6	2,88 ± 1,04 ^c	Dominan manis dengan sedikit rasa kopi	3,59 ± 0,76	Agak suka
0,8	2,34 ± 0,94 ^{ab}	Dominan manis dengan sedikit rasa kopi	3,56 ± 0,98	Agak suka

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari penilaian 32 panelis ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata). Organoleptik: 1 = Dominan manis tanpa rasa kopi; 2 = Dominan manis dengan sedikit rasa kopi; 3 = Manis dengan rasa kopi; 4 = Sedikit manis dengan

rasa kopi; 5 = Tidak manis dengan rasa kopi. Hedonik: 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak suka; 4 = Suka; 5 = Sangat suka.

Hasil pengujian karakteristik sensoris untuk parameter rasa pada Tabel 13 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara* Arabika berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap karakteristik organoleptik namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap karakteristik hedonik parameter rasa es krim *cascara* Arabika. Hasil pengujian karakteristik organoleptik rasa menunjukkan bahwa T0 (0%) berbeda nyata dengan T1 (0,2%), T2 (0,4%), dan T3 (0,6%) namun tidak berbeda nyata dengan T4 (0,8%). T1 (0,2%) tidak berbeda nyata dengan T2 (0,4%) dan T3 (0,6%) namun berbeda nyata dengan T4 (0,8%). Sementara itu, T2 (0,4%) tidak berbeda nyata dengan T3 (0,6%) dan T4 (0,8%). T3 (0,6%) berbeda nyata dengan T4 (0,8%).

Hasil pengujian karakteristik organoleptik rasa berada pada rentang 2,19-2,91 yaitu dominan manis dengan sedikit rasa kopi. Kondisi ini diduga karena tepung porang cenderung memiliki rasa yang netral sehingga rasa es krim umumnya dipengaruhi oleh rasa susu dan larutan *cascara* Arabika. Hal ini didukung oleh berbagai penelitian seperti Sunarmani *et al.* (2022) yang menemukan bahwa penambahan tepung porang dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap rasa pada kue bebas gluten dan penelitian Haifa *et al.* (2024) yang menemukan bahwa perbedaan konsentrasi tepung glukomanan porang tidak berpengaruh nyata terhadap rasa pada hasil pengujian sifat organoleptik dengan metode skoring di es krim kelor.

Hasil pengujian karakteristik hedonik rasa berada pada rentang 3,56-3,88 yaitu agak suka. Hasil tersebut diduga berkaitan dengan kompleksitas profil rasa es

krim *cascara* Arabika yang merupakan gabungan dari profil rasa *cascara* Arabika dan rasa susu. Hal ini didukung oleh penelitian Riandani *et al.* (2022) yang menemukan bahwa *cascara* Arabika memiliki profil rasa yang asam dan sepat seperti jeruk nipis, asam jawa, dan kembang sepatu. Sementara itu, profil rasa susu berdasarkan penelitian Su *et al.* (2022) dapat meliputi rasa manis dan juga rasa gurih.

4.10 Tekstur

Hasil pengujian karakteristik sensoris tekstur pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengujian Karakteristik Sensoris Tekstur Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Organoleptik ^{ns}	Tekstur		
		Kriteria	Hedonik ^{ns}	Kriteria
0	3,03 ± 1,60	Cukup halus	3,03 ± 1,60	Agak suka
0,2	2,88 ± 1,66	Kurang halus	3,25 ± 1,55	Agak suka
0,4	2,72 ± 1,49	Kurang halus	3,06 ± 1,37	Agak suka
0,6	2,44 ± 1,27	Kurang halus	3,13 ± 1,04	Agak suka
0,8	2,84 ± 1,25	Kurang halus	3,22 ± 0,97	Agak suka

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari penilaian 32 panelis ± standar deviasi. *Superscript* huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) dan *ns* = *non-significant* (tidak berpengaruh nyata). Organoleptik: 1 = Sangat kasar/keras/berpasir ; 2 = Kurang halus; 3 = Cukup halus; 4 = Halus dan lembut; 5 = Sangat halus, lembut, dan *creamy*. Hedonik: 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak suka; 4 = Suka; 5 = Sangat suka.

Hasil pengujian karakteristik sensoris untuk parameter tekstur pada Tabel 14 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung porang pada es krim *cascara* Arabika tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) baik itu karakteristik organoleptik maupun hedonik tekstur. Hasil pengujian karakteristik organoleptik parameter tekstur berada pada rentang 2,44-3,03 yaitu kurang halus sampai cukup halus. Hal

ini diduga karena tepung porang dapat meningkatkan viskositas yang berdampak pada *overflow* dan berkaitan dengan tekstur. Hal ini didukung oleh temuan Rahim dan Sarbon (2019) bahwa es krim dengan nilai *overflow* terendah juga memiliki kekerasan (*hardness*) yang paling tinggi. Kaitan antara tepung porang sebagai bahan penstabil dengan karakteristik organoleptik parameter tekstur ini juga didukung oleh pendapat Marimon-Valverde *et al.* (2024) bahwa penstabil pada kadar tertentu dapat menciptakan tekstur yang kurang diinginkan. Ketidakhalsan pada tekstur ini juga diperkirakan karena tepung porang dapat memberikan tekstur yang *grainy*. Hal ini sesuai dengan pendapat Jariyah *et al.* (2024) dimana produk dengan penambahan glukomanan porang memiliki tekstur yang *grainy*. Namun demikian, hasil yang tidak signifikan pada parameter tekstur tersebut diperkirakan karena perubahan pada tekstur tidak dapat dirasakan secara jelas oleh panelis. Hal ini sesuai dengan penelitian Luo *et al.* (2024) dimana penilaian panelis tidak dapat mendeteksi perubahan tekstur yang terjadi. Tidak signifikannya hasil pengujian organoleptik tekstur tersebut juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi yang kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Zainuri *et al.* (2020) dimana perbedaan konsentrasi tepung porang yang kecil tidak terlalu berpengaruh terhadap parameter sensoris.

Hasil pengujian karakteristik hedonik parameter tekstur berada pada rentang 3,03-3,25 yaitu agak suka. Nilai tersebut diduga karena panelis kurang menyukai adanya sensasi lapisan sisa di mulut yang mungkin muncul karena penggunaan tepung porang. Hal ini didukung oleh penelitian Mehta *et al.* (2024) yang menemukan bahwa pada es krim dengan penambahan hidrokoloid memberikan

sensasi lapisan sisa di mulut yang cukup dominan. Identifikasi panelis atas tekstur yang kurang halus sebagaimana yang ditemukan pada pengujian karakteristik organoleptik tekstur juga diduga berkontribusi terhadap kesukaan panelis terhadap es krim *cascara* Arabika. Hal ini didukung oleh pendapat Pintor-Jardines *et al.* (2024) bahwa es krim dengan tekstur yang lembut dan *creamy* cenderung lebih disukai oleh konsumen.

4.11 Penentuan Perlakuan Terbaik

Hasil perhitungan nilai hasil untuk setiap perlakuan dari seluruh parameter pengujian es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang tercantum pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Perhitungan Indeks Efektivitas Perlakuan Perbedaan Konsentrasi Tepung Porang pada Es Krim *Cascara* Arabika

Konsentrasi Tepung Porang (%)	Indeks Efektivitas
0	0,257
0,2	0,603
0,4	0,537
0,6	0,557
0,8	0,558

Keterangan: Data ditampilkan sebagai hasil penjumlahan nilai hasil dari seluruh parameter untuk setiap perlakuan.

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada es krim *cascara* Arabika dengan perbedaan konsentrasi tepung porang adalah perlakuan T1 yaitu penggunaan tepung porang dengan konsentrasi 0,2% dengan nilai hasil tertinggi yaitu 0,682. Hasil perhitungan indeks efektivitas pada Tabel 15 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik secara berurutan adalah T1 (0,2%), T4 (0,8%), T3 (0,6%), T2 (0,4%), dan T0 (0%). Hal ini sesuai dengan penelitian

terdahulu seperti Haifa *et al.*, (2024); Rohani *et al.*, (2025); Sembiring *et al.*, (2019) yang juga menemukan bahwa pada penggunaan tepung porang sebagai bahan penstabil es krim, perlakuan terbaik berada pada rentang 0,3%-0,4% dan bukan pada perlakuan dengan konsentrasi tertinggi. Kondisi ini juga didukung oleh penelitian Agbawodike *et al.* (2026) yang menemukan bahwa penggunaan penstabil hidrokoloid yang optimal justru berada pada tingkat menengah dan konsentrasi penstabil hidrokoloid yang digunakan tidak linear dengan performa kelebihannya. Hal ini juga karena diduga pada penggunaan penstabil dengan konsentrasi yang lebih tinggi, peningkatan viskositas dapat menurunkan penerimaan sensoris panelis terhadap tekstur produk sebagaimana ditemukan pada penelitian Roy *et al.* (2024).

Perlakuan T1 (0,2%) sebagai perlakuan terbaik sangat berkaitan dengan nilainya pada parameter *overrun* serta pembobotan penilaian pada kedua parameter tersebut. Perlakuan T1 adalah perlakuan dengan nilai tertinggi pada parameter *overrun*. Lebih lanjut, parameter *overrun* juga merupakan dua parameter dengan bobot penilaian tertinggi. *Overrun* dipilih sebagai parameter dengan bobot tertinggi karena representatif terhadap kemampuan penstabil untuk menstabilkan fase serum dan meningkatkan aerasi sebagaimana disampaikan oleh Bahramparvar dan Tehrani (2011) bahwa penstabil memiliki fungsi untuk meningkatkan kemampuan aerasi pada es krim. Selain itu, *overrun* juga dapat mempengaruhi berbagai parameter lain yang menentukan kualitas es krim seperti tekstur, *mouthfeel*, dan penerimaan konsumen (Santos *et al.*, 2025).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh perbedaan konsentrasi tepung porang sebagai bahan penstabil pada es krim *cascara* Arabika, dapat diambil beberapa simpulan yaitu penambahan tepung porang dengan konsentrasi yang berbeda pada es krim *cascara* Arabika mempengaruhi total padatan, total padatan terlarut, *overrun*, karakteristik organoleptik aroma dan rasa, serta karakteristik hedonik warna. Penggunaan tepung porang dengan konsentrasi yang berbeda sebagai bahan penstabil pada es krim *cascara* Arabika juga menunjukkan total serat pangan dengan tren yang meningkat dengan rentang 1,12%-3,21%. Penggunaan tepung porang dengan konsentrasi 0,8% juga telah memenuhi syarat klaim sebagai sumber serat pangan berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah penambahan tepung porang dengan konsentrasi 0,2%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah menguji pengaruh penambahan tepung porang dengan konsentrasi yang berbeda terhadap serat pangan dengan Rancangan Acak Lengkap, mengevaluasi penggunaan tepung

porang sebagai bahan penstabil pada konsentrasi 0,1% dan 0,3%, melakukan optimasi proses mekanis seperti pengaturan kecepatan dan lama waktu pengadukan pada *ice cream maker*, serta melakukan pengujian instrumental untuk parameter warna dan tekstur dengan kolorimeter dan *texture analyzer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Savitri, A., Ariyantoro, A.R., Sarifudin, A., Krisanti, E.A., Purwanto, W.W., dan Mulia, K. 2025. Optimization of the glucomannan isolation from porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour mediated by hydrated betaine-glycerol-based natural deep eutectic solvent. *Chemical Engineering Research and Design*, 219: 489–501. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cherd.2025.06.022>.
- Agbawodike, J.I., Soler-Sanchez, A.G., Alvi, M.A.U.R., Belteton, S., dan Martínez-Monteagudo, S.I. 2026. Mapping structure-function properties of stabilizers in premium ice cream. *LWT*, 239(December 2025): 118971. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118971>.
- Alvi, M.A.U.R., Agbawodike, J.I., Soler-Sánchez, A.G., dan Martínez-Monteagudo, S.I. 2025. Effect of altering the whey protein/casein ratio on quality properties of ice cream. *International Journal of Food Properties*, 28(1): . <https://doi.org/10.1080/10942912.2025.2459390>.
- Ariyaratna, P., Mizera, P., Walkowiak, J., dan Dziedzic, K. 2025. Physicochemical and Functional Properties of Soluble and Insoluble Dietary Fibers in Whole Grains and Their Health Benefits. *Foods*, 14(14): 1–24. <https://doi.org/10.3390/foods14142447>.
- Astuti, Z.M., Ishartani, D., dan Muhammad, D.R.A. 2021. THE USE OF LOW CALORIE SWEETENER STEVIA IN VELVA TOMATO (*Lycopersicum esculentum* mill). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1): 31–43. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.43696>.
- Bagy, N.A., Ouf, S.A., Tharwat, N.A., dan Sayid, M.A. 2025. A Review of the Nutritional Value of Ice Cream, Its Biological Contamination, and Its Potential Impact on Human Health. *Egyptian Journal of Chemistry*, 282(9): 267–282. <https://doi.org/10.21608/ejchem.2025.339269.10894>.
- Bahlawan, Z A S, Damayanti, A., Megawati, Cahyari, K., Andriani, N., dan Hapsari, R.A. 2021. Study of glucomannan extraction with hydrochloric acid catalyst and alcohol solvent based on porang tuber flour (*Amorphophallus oncophyllus*), in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012069>.
- Bahlawan, Z. A.S., Damayanti, A., Megawati, Cahyari, K., Andriani, N., dan Hapsari, R.A. 2021. Study of glucomannan extraction with hydrochloric acid catalyst and alcohol solvent based on porang tuber flour (*Amorphophallus oncophyllus*), in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012069>.

- Bahramparvar, M., dan Tehrani, M.M. 2011. Application and Functions of Stabilizers in Ice Cream Application and Functions of Stabilizers in Ice Cream. *Food Reviews International*, 27(4): 389–407. <https://doi.org/10.1080/87559129.2011.563399>.
- Bakti, A.T., Surjoseputro, S., dan Setijawati, E. 2017. PENGARUH PERBEDAAN PERSENTASE PENAMBAHAN SUSU FULL CREAM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK ES. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 16(2): 52–57.
- Barros, E.L. da S., Silva, C.C., Canella, M.H.M., Verruck, S., Prestes, A.A., Vargas, M.O., Maran, B.M., Esmerino, E.A., Silva, R., Balthazar, C.F., Calado, V.M. de A., dan Prudencio, E.S. 2022. Effect of replacement of milk by block freeze concentrated whey in physicochemical and rheological properties of ice cream. *Food Science and Technology (Brazil)*, 42: 1–9. <https://doi.org/10.1590/fst.12521>.
- Beegum, P.P.S., Nair, J.P., Manikantan, M.R., Pandiselvam, R., Shill, S., Neenu, S., dan Hebbar, K.B. 2022. Effect of coconut milk, tender coconut and coconut sugar on the physico-chemical and sensory attributes in ice cream. *Journal of Food Science and Technology*, 59(7): 2605–2616. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05279-y>.
- Bobková, A., Poláková, K., Demianová, A., Belej, Ľ., Bobko, M., Jurčaga, L., Gálik, B., Novotná, I., Iriondo-dehond, A., dan Del Castillo, M.D. 2022. Comparative Analysis of Selected Chemical Parameters of Coffea arabica, from Cascara to Silverskin. *Foods*, 11(8): . <https://doi.org/10.3390/foods11081082>.
- Budirahayu, S., Legowo, A.M., dan Susanti, S. 2020. Karakteristik Uji Kesukaan, Fisik, Dan Kimia Frozen Yoghurt Dengan Penambahan Milk Cascara. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1): 55–64.
- Burhan, H., Astuti Mahmud, A.T.B., dan Fadli, F. 2024. APLIKASI EKSTRAK BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP KUALITAS DAN UJI ORGANOLEPTIK PADA ES KRIM. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(1): 25. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v9i1.5054>.
- Cahyadi, W., dan Widiantara, T. 2018. Penambahan Konsentrasi Bahan Penstabil Dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Sorbet Murbei Hitam. *Pasundan Food Technology Journal*, 4(3): 218. <https://doi.org/10.23969/pftj.v4i3.649>.
- Camci, M., Aksoy, Ö., dan Pekdoğan Göztok, S. 2025. Thermodynamic analysis of an ice cream production process integrated with ground heat exchangers in hot climate regions. *Thermal Science and Engineering Progress*, 66(May): 104037. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsep.2025.104037>.

- Camelo-Silva, C., Barros, E.L. da S., Canella, M.H.M., Verruck, S., Prestes, A.A., Vargas, M.O., Maran, B.M., Esmerino, E.A., Silva, R., Balthazar, C.F., Calado, V.M. de A., dan Prudêncio, E.S. 2022. Application of skimmed milk freeze concentrated in production of ice cream: physical, chemical, structural and rheological properties. *Food Science and Technology (Brazil)*, 42: 12221. <https://doi.org/10.1590/fst.12221>.
- Chai, J., Zhou, J., Wang, X., Liu, Y., Liang, C., dan Wang, Y. 2026. Research on the cleaning model of plate heat exchangers for pasteurized liquid milk. *International Dairy Journal*, 176(February): 106577. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2026.106577>.
- Chen, L., Li, L., Xu, H., Jin, H., Zhong, F., Xia, Y., Kang, J., Wu, J., dan Wang, C. 2025. Advances in research on application mechanisms of small-molecule emulsifiers in ice cream; [小分子乳化剂在冰淇淋应用机制中的研究进展]. *Food and Machinery*, 41(1): 243 – 248. <https://doi.org/10.13652/j.spjx.1003.5788.2023.60144>.
- Chen, W., Liang, G., Li, X., He, Z., Zeng, M., dan Gao, D. 2019. Effects of soy proteins and hydrolysates on fat globule coalescence and meltdown properties of ice cream. *Food Hydrocolloids*, 94(February): 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.02.045>.
- Chomphoosee, T., Seesuriyachan, P., Wattanutchariya, W., Tipbunjong, C., Therdtatha, P., Insomphun, C., Panti, N., Moukamnerd, C., dan others 2025. A novel beverage of coffee cherry (cascara) water kefir rich in antioxidants, bioactive compounds, and exhibiting promising antibacterial and sensory qualities. *LWT*, 219: 117539.
- Clarke, C. 2012. *The Science of Ice Cream*. Royal Society of Chemistry.
- Collazo-Bigliardi, S., Ortega-Toro, R., dan Chiralt Boix, A. 2018. Reinforcement of thermoplastic starch films with cellulose fibres obtained from rice and coffee husks. *Journal of Renewable Materials*, 6(6): 599–610.
- Compaore-Sereme, D., Tapsoba, F.W.B., Zoénabo, D., Compaoré, C.S., Dicko, M.H., dan Sawadogo-Lingani, H. 2022. A review on dietary fiber: definitions, classification, importance and advantages for human diet and guidelines to promote consumption. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 16(6): 2916–2929. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v16i6.36>.
- Cruz, C., Fonte, C.P., Simone, A. De, Oppong, F.K., Jeatt, W., dan Rodgers, T.L. 2022. Effect of homogenisation on fat droplets and viscosity of aged ice cream mixes. *Chemical Engineering Science*, 260: 117857. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ces.2022.117857>.

- Csurka, T., Hidas, K.I., Varga-Tóth, A., Dalmadi, I., Pásztor-Huszár, K., dan Friedrich, L.F. 2023. Effect of High Biological Value Animal Protein Sources on the Techno-Functional Properties of Ice Cream. *Sustainability* (Switzerland), 15: 16794. <https://doi.org/10.3390/su152416794>.
- De Garmo, E.P., Sullivan, W.E., dan Canana, C.R. 1984. *Engineering Economy* 7th, Edition. New York: Macmilland Publ. Co.
- Delorme, M.M., Machado, B.S., dos Santos Ferreira, F., Alves, R.N., Ferreira, D.C., de Lima Moreira, J.P., Castelo-Branco, V.N., Uekane, T.M., Fernandes, F.F., dan Lima, A.R. 2025. Harnessing arabica and canephora coffee cascara as substrates for kombucha: Comparative study of chemical, antioxidant, antibacterial and antifungal properties. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 66: 103570.
- Elkot, W.F., Abu-hiamed, H.A., Ismail, H.A., Elmahdy, A., Abu-taha, H.L., Almarkhan, W.D., Nawaz, T., dan Alsulami, T. 2026. Gastronomic innovation in low-fat camel–coconut milk ice cream: Sycamore fig (*Ficus sycomorus*) as a natural fat mimetic enhancing mouthfeel and sensory experience. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 45: 101549.
- Fauzi, M., Harsono, S.S., dan Resmasari, I.L.P. 2025. Carboxymethylcellulose and carrageenan as stabilizers in ginger-turmeric ice creams: physicochemical and sensory properties. *Brazilian Journal of Food Technology*, 28: 1–12. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.00424>.
- Freire, D.O., Wu, B., dan Hartel, R.W. 2020. Effects of structural attributes on the rheological properties of ice cream and melted ice cream. *Journal of Food Science*, 85(11): 3885 – 3898. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15486>.
- Gallagher, L.R., dan Hartel, R.W. 2026. Effect of dasher design and processing conditions on residence time distribution of ice cream produced with a continuous scraped surface freezer. *Journal of Food Engineering*, 404: 112723. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2025.112723>.
- Goff, H.D. 2016. Milk proteins in ice cream, in: *Advanced Dairy Chemistry: Volume 1B: Proteins: Applied Aspects*. Springer, hal. 329–345.
- Goff, H.D., dan Hartel, R.W. 1995. *Ice cream, Dairy Science and Technology Education*. Springer.
- Gözübenli, M., dan Yaşar, K. 2026. and sensory acceptability of reduced-fat buffalo milk ice cream. *Scientia Agricola*, 83: 20250051.
- Grossutti, M., dan Dutcher, J.R. 2020. Hydration Water Structure, Hydration Forces, and Mechanical Properties of Polysaccharide Films. *Biomacromolecules*, 21(12): 4871–4877.

<https://doi.org/10.1021/acs.biomac.0c01098>.

- Guan, Z.W., Yu, E.Z., dan Feng, Q. 2021. Soluble dietary fiber, one of the most important nutrients for the gut microbiota. *Molecules*, 26(22): 1–15. <https://doi.org/10.3390/molecules26226802>.
- Guimarães, J.T., Alcântara, N.E., Vieira, G.P., Balthazar, C.F., Mársico, E.T., Oliveira, C.A.F., Prudêncio, E.S., Castelo-Branco, V.N., Freitas, M.Q., dan Cruz, A.G. 2025. Prebiotic ice cream without additives: The influence of degree of inulin polymerization on product manufacturing. *Food Research International*, 221: 117279. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.117279>.
- Guo, K., Yao, Z., dan Yang, T. 2022. Intestinal microbiota-mediated dietary fiber bioavailability. *Frontiers in Nutrition*, 9: 100357.
- Guo, L., Goff, H.D., Chen, M., dan Zhong, F. 2022. The hydration rate of konjac glucomannan after consumption affects its in vivo glycemic response and appetite sensation and in vitro digestion characteristics. *Food Hydrocolloids*, 122(March 2021): 107102. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107102>.
- Haifa, H.N., Zainuri, dan Utama, Q.D. 2024. PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG GLUKOMANAN PORANG SEBAGAI PENSTABIL TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN ORGANOLEPTIK ES KRIM KELOR. *EduFood*, 2(4): 50–59.
- HANDAYANI, T., AZIZ, Y.S., dan HERLINASARI, D. 2020. PEMBUATAN DAN UJI MUTU TEPUNG UMBI PORANG (*Amorphophallus*). *Jurnal Medfarm : Farmasi Dan Kesehatan*, 9(1): 13–22.
- Harfoush, A., Fan, Z., Goddik, L., dan Haapala, K.R. 2024. A Review of Ice Cream Manufacturing Process and System Improvement Strategies. *Manufacturing Letters*, 41: 170–181. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2024.09.021>.
- Hasan, G.M., Saadi, A.M., dan Jassim, M.A. 2021. Study the effect of replacing the skim milk used in making ice cream with some dried fruit. *Food Science and Technology (Brazil)*, 2061(4): 1033–1040.
- Heeger, A., Kosińska-Cagnazzo, A., Cantergiani, E., dan Andlauer, W. 2017. Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of Cascara beverage. *Food Chemistry*, 221: 969–975. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067>.
- Hei, X., Li, Z., Liu, Z., Li, S., Wu, C., Ma, X., Jiao, B., Hu, H., Zhu, J., Adhikari, B., Wang, Q., dan Shi, A. 2025. International Journal of Biological Macromolecules Effects of ethanol addition on the quality and stability of Pickering emulsions: Developing Baijiu-infused ice cream. *International Journal of Biological Macromolecules*, 284(P2): 138190.

<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.138190>.

- Hei, X., Liu, Z., Li, S., Wu, C., Jiao, B., Hu, H., Ma, X., Zhu, J., Adhikari, B., Wang, Q., dan Shi, A. 2024. International Journal of Biological Macromolecules Freeze-thaw stability of Pickering emulsion stabilized by modified soy protein particles and its application in plant-based ice cream. *International Journal of Biological Macromolecules*, 257(P1): 128183. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.128183>.
- Herawati, H. 2018. Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan Dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(1): 17. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25>.
- Hidayah, U.N., Affandi, D.R., dan Sari, A.M. 2017. KAJIAN MIKROSTRUKTUR, KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORIS ES KRIM DENGAN PENGGUNAAN GELATIN TULANG IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus* sp.) SEBAGAI STABILIZER. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, X(2): 89–98.
- Husna, A., Zaidiyah, dan Rohaya, S. 2023. Karakteristik Sensori Campuran Teh Cascara Berdasarkan Perbedaan Metode Pengolahan Kopi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(2): 295–302.
- International, A. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. AOAC International.
- International, A. 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 16th ed. AOAC International, Arlington, VA, USA.
- Ismanto, S.D., Aisman, A., dan Reyadha, C.P. 2018. PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI EKSTRAK TEH HIJAU TERHADAP MUTU ES KRIM BENGKUANG (*Pacharryzus erosus*, L). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 22(1): 79. <https://doi.org/10.25077/jtpa.22.1.79-85.2018>.
- Jariyah, Hidayat, A.W., dan Munarko, H. 2024. Sensory profile characterization of non-wheat flour biscuits using Rate-All That-Apply (RATA) and emotional sensory mapping (ESM) method. *Future Foods*, 9: 100281. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100281>.
- Jian, W., Gao, J., Xia, X., Cao, W., Lin, H., Zheng, H., Zhu, G., dan Zheng, Z. 2026. Magnetic field-assisted freezing mitigates quality deterioration in oyster meat (*Crassostrea hongkongensis*) by inducing the formation of uniform ice crystals and preserving water-holding capacity. *Food Chemistry*, 518(March): 149645. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2026.149645>.
- Khalisa, K., Lubis, Y.M., dan Agustina, R. 2021. Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*.L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*

- Pertanian, 6(4): 594–601. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>.
- Kurt, A., dan Atalar, I. 2018. Effects of quince seed on the rheological, structural and sensory characteristics of ice cream. *Food Hydrocolloids*, 82: 186–195. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.04.011>.
- Landikhovskaya, A. V., dan Tvorogova, A.A. 2023. Quality Characteristics of Milk Ice Cream With Citrus Fibers and Gum. *Pisevye Sistemy/Food Systems*, 6(2): 261–268. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-2-261-268>.
- Lestari, W., Hasballah, K., Listiawan, M.Y., dan Sofia, S. 2023. Antioxidant and phytometabolite profiles of ethanolic extract from the cascara pulp of *Coffea arabica* collected from Gayo Highland: A study for potential anti-photoaging agent. *F1000Research*, 12: 12.
- Li, Z., Wang, J., Gao, Y., Zhang, H., Liu, Y., Xia, X., Li, W., Yan, L., dan Dong, Q. 2025. Impact of temperature fluctuation on biofilm formation and removal of different *Listeria monocytogenes* strains in ice cream processing environments. *Food Research International*, 221(P3): 117416. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.117416>.
- Liburdi, K., Crinò, A., Fabrizi, C., dan Esti, M. 2025. Preparation and evaluation of sucrose-reduced ice cream: optimization via physiochemical and sensory study. *International Dairy Journal*, 169(June): . <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2025.106339>.
- Liu, Y., Liu, A., Liu, L., Kan, Z., dan Wang, W. 2021. The relationship between water-holding capacities of soybean–whey mixed protein and ice crystal size for ice cream. *Journal of Food Process Engineering*, 44(7): . <https://doi.org/10.1111/jfpe.13723>.
- Lohinova, A., Petrussha, O., Polishchuk, G., dan Znamirowska-Piotrowska, A. 2026. Fermentation-induced changes in the colour of dairy products. *Ukrainian Food Journal*, 15(1): 49–59. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2026-15-1-6>.
- Lucas, T., Wagener, M., Barey, P., dan Mariette, F. 2005. NMR assessment of mix and ice cream . Effect of formulation on liquid water and ice. *International Dairy Journal*, 15(10): 1064–1073. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.06.011>.
- Luo, Y., Li, Y., Qin, X., Lu, H., Wang, H., Xie, R., dan Liu, X. 2024. Effects of oxidized konjac glucomannan on physicochemical and sensory properties of set-style yoghurt. *International Dairy Journal*, 154: 105909. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2024.105909>.
- Lv, J.S., Liu, X. yan, Zhang, X. pan, dan Wang, L. shuang 2017. Chemical

- composition and functional characteristics of dietary fiber-rich powder obtained from core of maize straw. *Food Chemistry*, 227: 383–389. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.078>.
- Makki, M.M.M., Mohd Basri, M.A., Baharuddin, A.S., Mohammed, M.A.P., Yusof, Y.A., Wakisaka, M., dan Rahman, N.A.A. 2023. Development of a direct observation method and the influence of formulation parameter on frozen ice cream microstructure. *Food Research*, 7(2): 186–193. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(2\).696](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(2).696).
- Manurung, A.M., Ayu, D.F., dan Johan, V.S. 2021. Addition of carboxymethyl cellulose concentration on lemongrass extract ice cream, in: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/757/1/012063>.
- Marimon-Valverde, S., Lainez-Ramirez, S., Sepúlveda-Valencia, J.U., Mejia-Villota, A., dan Rodriguez-Sandoval, E. 2024. Quality characteristics of low-fat ice cream mixtures as affected by modified cassava starch and hydrocolloids. *International Journal of Food Properties*, 27(1): 123–132. <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2293462>.
- Marwati, Prasetyo, R.A., dan Yuliani 2021. RESPONS SENSORIS DAN WAKTU LELEH ES KRIM NABATI BERBAHAN SARI KEDELAI DAN PISANG MAULI (Musa sp) Sensory Response and Melting Time of Fruity Ice Cream Based on Soy Milk and Mauli Banana (Musa sp) Sensori dan waktu leleh es krim nabati. *Journal of Tropical Agrifood*, 3(1): 15–22.
- Masrukan, Puspitasari, A.W., SAR, K., dan Gorotomole, M.A. 2025. OPTIMASI FORMULASI ES KRIM RENDAH LEMAK MENGGUNAKAN RESPONS SURFACE METHODOLOGY (RSM). *Journal of Agritech Science*, 9(1): 65–75.
- Masuda, H., Ryuzaki, T., Kawachi, R., dan Iyota, H. 2024. Advanced control of microstructure in ice cream by agitation and mixing during freezing process. *Chemical Engineering Research and Design*, 205(April): 665–671. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2024.04.019>.
- Mcclements, D.J. 2000. Comments on viscosity enhancement and depletion flocculation by polysaccharides. *Food Hydrocolloids*, 14(2): 173–177.
- Mehta, A., Kumar, L., Serventi, L., Morton, J.D., dan Torrico, D.D. 2024. Bacterial cellulose infusion: A comprehensive investigation into textural, tribological and temporal sensory evaluation of ice creams. *International Journal of Biological Macromolecules*, 281(October): . <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.136510>.
- Mostafavi, F.S. 2019. Evaluating the effect of fat content on the properties of vanilla

- ice cream using principal component analysis. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 13(3): 2417 – 2425. <https://doi.org/10.1007/s11694-019-00162-z>.
- Mulwa, S.N., Mahungu, S.M., dan Muinde, B.K. 2023. Effect of Soursop Puree and Gum Arabic on the Sensory Properties of Non-Dairy Coconut Milk-Based Ice Cream. *Food and Nutrition Sciences*, 14(07): 670–686. <https://doi.org/10.4236/fns.2023.147044>.
- Naeem, M.A., Hassan, L.K., dan El-Aziz, M.A. 2019. ENHANCING THE PRO-HEALTH AND PHYSICAL PROPERTIES OF ICE CREAM FORTIFIED WITH CONCENTRATED GOLDEN BERRY JUICE. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment*, 18(1): 97–107.
- Naufali, M.N., dan Putri, D.A. 2023. Potensi Pengembangan Porang sebagai Sumber Bahan Pangan di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *BIOFOODTECH : Journal of Bioenergy and Food Technology*, 1(02): 65–75. <https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v1i02.317>.
- Ng, C.K.Z., Leng, W.Q., Lim, C.H., dan Du, J. 2024. Physicochemical property characterization, amino acid profiling, and sensory evaluation of plant-based ice cream incorporated with soy, pea, and milk proteins. *Journal of Dairy Science*, 107(12): 10268–10279. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25008>.
- Nugraheni, B., Setyopuspito, A., dan Advistasari, Y.D. 2018. IDENTIFIKASI DAN ANALISIS KANDUNGAN MAKRONUTRIEN GLUKOMANAN UMBI PORANG (*Amorphophallus onchophyllus*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 15(2): 1–6.
- Nugraheni, B., dan Sulistyowati, E. 2018. ANALISIS KIMIA, MAKRONUTRIEN DAN KADAR GLUKOMANAN PADA TEPUNG UMBI PORANG (*Amorphophallus konjac* K. Koch.) SETELAH DIHILANGKAN KALSIUM OKSLATNYA MENGGUNAKAN NaCl 10%. *Repository Stifar*, 92–101.
- Nur, F., dan Prakosa, C. 2025. Substitusi Pati Garut Terhadap Elastisitas dan Water Holding Capacity (WHC) Nugget Ikan Mujair. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1): 1.
- Nurkhamidah, S., Heksa, A.C., Widjaja, T., Ni'maha, H., dan Wardhono, E. 2024. ONE-STEP ETHANOL EXTRACTION FOR PRODUCING PURIFIED GLUCOMANNAN FLOUR FROM PORANG. *ASEAN Engineering Journal*, 14(3): 169–174.
- Nurlela, N., Ariesta, N., Santosa, E., dan Muhandri, T. 2022. Physicochemical properties of glucomannan isolated from fresh tubers of *Amorphophallus muelleri* Blume by a multilevel extraction method. *Food Research*, 6(4): 345–353. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(4\).580](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(4).580).

- Nurrahman, Suyanto, A., Ayuningtyas, R.A., dan Yonata, D. 2024a. Physicochemical and Sensory Characteristics of Instant Pumpkin Soup with Variations of Porang Flour as A Thickener. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 12(2): 727–736. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.12.2.19>.
- Nurrahman, Yonata, D., Amaliah, D.N., Yashfin, S.F., Yusuf, M., dan Suyanto, A. 2024b. Chemical properties of instant pumpkin soup with the addition of porang flour. *Food Research*, 8(December): 198–202.
- Okonkwo, C.E., Samad, N., Mohamed, H., O'Connor, M.J., Varghese, S., Al-Marzouqi, A.H., Ayyash, M., Boldor, D., dan Kamal-Eldin, A. 2025. Characterization of dietary fiber and soluble carbohydrates in date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Scientific Reports*, 15(1): 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-16812-w>.
- Oktafiyani, A., dan Susilo, D.U.M. 2019. Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu dengan Variasi Jumlah Siklus Pengocokan-Pembekuan. *Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan*, 1(2): 20–26.
- Oliveira, G., Passos, C.P., Ferreira, P., Coimbra, M.A., dan Gonçalves, and I. 2021. Coffee By-Products and Their Suitability for Developing Active Food Packaging Materials. *Foods*, 10(3): 683.
- on Nutrition, N.F., (NDA), F.A., Turck, D., Bohn, T., Castenmiller, J., De Henauw, S., Hirsch-Ernst, K.I., Maciuk, A., Mangelsdorf, I., McArdle, H.J., Naska, A., dan others 2022. Safety of dried coffee husk (cascara) from *Coffea arabica* L. as a Novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 20(2): e07085.
- Pangestu, S.A., Nurwantoro, dan Dwiloka, B. 2024. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Hedonik, Hardness, Total Padatan Terlarut, dan Nilai pH Tape Singkong. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1): 22–26. <https://doi.org/10.14710/jtp.2024.38492>.
- Pintor-Jardines, A., Luque-Ramírez, M., Varela, P., Escalona-Buendia, H., dan Severiano-Pérez, P. 2024. Chasing the chill: Unveiling the dynamic flavors and textures of ice cream formulations. *Journal of Texture Studies*, 55(4): 1–16. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12862>.
- Poláková, K., Bobková, A., Demianová, A., Bobko, M., Lidiková, J., Jurčaga, L., Belej, Ľ., Mesárošová, A., Korčok, M., dan Tóth, T. 2023. Quality Attributes and Sensory Acceptance of Different Botanical Coffee Co-Products. *Foods*, 12(14): . <https://doi.org/10.3390/foods12142675>.
- Poláková, K., Bobková, A., Demianová, A., Bobko, M., Mesárošová, A., Jurčaga, L., Švecová, T., Lidiková, J., dan Belej, Ľ. 2025. Bioactive Compounds and Heavy Metals Content in Cascara *Coffea Arabica*. *Journal of Microbiology*,

Biotechnology and Food Sciences, 14(6): .
<https://doi.org/10.55251/jmbfs.11759>.

- Pramono, Y.B., Simbolon, M.P., dan Susanti, S. 2021. Effect of Cascara Proportion on Melting Time and Hedonic Toward Color Preference of Ice Cream. *Journal of Applied Food Technology*, 8(2): 34–38. <https://doi.org/10.17728/jaft.8454>.
- Pua, A., Choo, W.X.D., Goh, R.M.V., Liu, S.Q., Cornuz, M., Ee, K.-H., Sun, J., Lassabliere, B., dan Yu, B. 2021. A systematic study of key odourants, non-volatile compounds, and antioxidant capacity of cascara (dried *Coffea arabica* pulp). *Lwt*, 138: 110630.
- Puspa, E.H., Abduh, S.B.M., dan Mulyani, S. 2023. Pengaruh Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Mutu Frozen Yogurt. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 10(1): 8–14. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2023.10.1.8>.
- Puspitasari, A., Wahyuni, F., Suherman, S., Siradjuddin, N.N., dan Syafruddin, S. 2021. IDENTIFIKASI DAYA LELEH DAN OVERRUN SERTA ANALISIS KADAR ZAT BESI (FE) ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*). *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2): 980–986. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2233>.
- Qamariah, N., Handayani, R., dan Mahendra, A.I. 2022. Uji Hedonik dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah. *Jurnal Surya Medika*, 7(2): 124–131. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3213>.
- Rahim, N.A., dan Sarbon, N.M. 2019. Acacia honey lime ice cream: Physicochemical and sensory characterization as effected by different hydrocolloids. *International Food Research Journal*, 26(3): 883–891.
- Rahmat, S., Garnadi, J., dan Maulidia, B.S.R. 2023. Pemanfaatan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) dan Tepung Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dalam Formulasi Sediaan Pelet Beras Nasi Uduk Instan Menggunakan Metode Ekstrusi-Sferonisasi. *Ikraith-Teknologi*, 7(2): 58–73.
- Rahmawati, A., Nofitasari, D., Rosmiati, M., Taufik, I., dan Abduh, M.Y. 2025. Evaluation of phenolic compounds , antioxidant activity , and sensory analysis of commercial cascara from different locations in Indonesia. *Food and Humanity*, 5(September): 100791. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2025.100791>.
- Rangkuti, B.T., Padang, S.S.B., Dawolo, S.A., Zahari, M.P., Romauli, N.D.M., dan Hasibuan, A.H. 2024. Uji Hedonik Pada Tingkat Kemanisan Permen Daun Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 9(1): 8–14. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v9i1.1325>.

- Research, G.V. 2026. Dietary Fibers Market (2026 - 2033) [WWW Document]. URL <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/dietary-fibers-market>.
- Riandani, A.P., Prangdimurti, E., dan Herawati, D. 2022. Profiling the chemical and sensory properties of cascara beverages from. *Food Research*, 6(August): 388–398.
- Rohani, S., Amaro, M., Mataram, U., dan Barat, T. 2025. Analisis fisikokimia dan organoleptik es krim labu kuning dengan penambahan tepung porang sebagai penstabil Physicochemical and organoleptic analysis. *Agrotek UMMAT*, 12(3): 187–202.
- Rolon, M.L., Bakke, A.J., Coupland, J.N., Hayes, J.E., dan Roberts, R.F. 2017. Effect of fat content on the physical properties and consumer acceptability of vanilla ice cream. *Journal of Dairy Science*, 100: 5217–5227. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12379>.
- Romauli, N., Nurminah, M., dan Siahaan, F.T.K. 2024. Pengaruh Rasio Sari Kulit Kopi Arabika Dan Konsentrasi CMC (Carboxyl methyl cellulose) Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Organoleptik Selai Cascara. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 17(1): 46–54.
- Romauli, N.D.M., Siahaan, F.T.K., Sagala, M., Sihombing, H. V., Ambarita, H., dan Manurung, H. 2023. Comparative investigation on the nutritional value of fresh coffee pulp, cascara powder, and cascara sap from arabica, robusta, and liberica coffee, in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012153>.
- Roy, S., Hussain, S.A., Prasad, W.G., dan Khetra, Y. 2024. Effect of kappa-carrageenan inclusion in the stabilizer blend on rheology, texture, and physical properties of high protein ice cream. *International Dairy Journal*, 159: 106052. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2024.106052>.
- Sachlan, P.A.A.U., Mandey, L.C., dan Langi, T.M. 2019. SIFAT ORGANOLEPTIK PERMEN JELLY MANGGA KUINI (Mangifera odorata Griff) DENGAN VARIASI KONSENTRASI SIRUP GLUKOSA DAN GELATIN Organoleptic. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 10(2): 113–118. <https://doi.org/10.16285/j.rsm.2007.10.006>.
- Sang, J., Li, L., Wen, J., Gu, Q., Wu, J., Yu, Y., Xu, Y., Fu, M., dan Lin, X. 2021. Evaluation of the structural, physicochemical and functional properties of dietary fiber extracted from newhall navel orange by-products. *Foods*, 10(11): . <https://doi.org/10.3390/foods10112772>.
- Santos, P.H. da S., Suzuki, C.K., dan Lannes, S.C. da S. 2025. Structural Properties

- Before and After Ripening of Ice Cream Made with Different Dairy Fat Bases. *Foods*, 14(18): 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods14183276>.
- Santos, P.H. de S., Suzuki, C.K., dan Lannes, S.C. da S. 2025. Structural Properties Before and After Ripening of Ice Cream Made with Different Dairy Fat Bases. *Foods*, 14: 3276.
- Santoso, N.I., Sinung Pranata, F., dan Swasti, Y.R. 2024. KUALITAS ES KRIM SUBSTITUSI EKSTRAK KACANG GUDE DAN TEPUNG KULIT BUAH NAGA MERAH The quality of ice cream with the substitution of pigeon pea extract and dragon fruit peel flour extract. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 23(1): 44–53.
- Sasikumar, R., Das, A., dan T, S.K. 2026. Sustainable Food Technology and applications of an emerging dietary fiber. *Sustainable Food Technology*, 4: 1339–1349. <https://doi.org/10.1039/d5fb00488h>.
- Satar, I., dan Nistia, W.A. 2023. KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN BUBUK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L .) Physicochemical Properties of Ice Cream with Addition of the Cherry Leaf (*Muntingia calabura* L .) Powder. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(3): 157–174.
- Sembiring, C.I., Legowo, A.M., dan Hintono, A. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) sebagai Penstabil terhadap Sifat Fisika dan Kimia. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2): 241–246.
- Seo, C.W., dan Oh, N.S. 2022. Functional application of Maillard conjugate derived from a κ -carrageenan/milk protein isolate mixture as a stabilizer in ice cream. *Lwt*, 161: 113406. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113406>.
- Setiarto, R.H.B., Adyeni, W.D., Puspawati, N.N., dan Wardana, A.A. 2024. Original article Physicochemical , enzymatic and fermentation modifications improve resistant starch levels and prebiotic properties of porang (*Amorphophallus oncophyllus*) flour. *International Journal of Food Science and Technology*, 59: 9353–9367. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17580>.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. Analisis Sensori untuk industri pangan dan argo. Pt Penerbit Ipb Press.
- Shelke, G., Kad, V., Yenge, G., Desai, S., dan Kakde, S. 2020. Utilization of jamun pomace as functional ingredients to enhance the physico-chemical and sensory characteristics of ice cream. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(10): 1–8. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14736>.
- Shrestha, D., Pradhan, A., Palletti, V.S.S., dan Swethapriya, R.B. 2025. Sustainable Food Technology flavoured oat-based milk substitute ice cream as a

- sustainable alternative to dairy ice cream. *Sustainable Food Technology*, 3(6): 2253–2269. <https://doi.org/10.1039/d5fb00232j>.
- Siedharta, A.R., Swasti, Y.R., dan Pranata, F.S. 2024a. The Quality of Ice Cream with Cowpea Tempeh Extract and Porang Tuber Extract Paste as Stabilizer Es Krim Ekstrak Tempe Kacang Tunggak dan Pasta Ekstrak Umbi Porang sebagai Penstabil. *Amerta Nutrition*, 8(4): 519–527. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i4.2024.519-527>.
- Siedharta, A.R., Swasti, Y.R., dan Pranata, F.S. 2024b. The Quality of Ice Cream with Cowpea Tempeh Extract and Porang Tuber Extract Paste as Stabilizer. *Amerta Nutrition*, 8(4): 519–527. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i4.2024.519-527>.
- Simatupang, M.A.B., Dewi, Y.S.K., dan Lestari, O.A. 2024. KARAKTERISTIK ES KRIM SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN SARI JERUK SAMBAL (*Citrus amblycarpa*). *Jurnal Agritechno*, 17(01): 1–10. <https://doi.org/10.70124/at.v17i1.1286>.
- Singh, G., Kumar, R., dan Talavera, M.J. 2024. Consumer Acceptance of Novel Lucuma Fruit Ice Cream in the US Market. *Foods*, 13: 3055. <https://doi.org/10.3390/foods13193055>.
- Singo, T.M., dan Beswa, D. 2019. Effect of roselle extracts on the selected quality characteristics of ice cream. *International Journal of Food Properties*, 22(1): 42–53. <https://doi.org/10.1080/10942912.2019.1567535>.
- Sitnikova, P.B., dan Tvorogova, A.A. 2022. Storage temperature effect on structural elements of ice cream, in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1052/1/012073>.
- Słowik-Borowiec, M., Oklejewicz, B., dan Wnuk, M. 2025. A Cascara-Infused Caffeine Drink as a Social Beverage. *Molecules*, 30(13): 1–9. <https://doi.org/10.3390/molecules30132749>.
- Su, Y., Wang, H., Wu, Z., Zhao, L., Huang, W., Shi, B., He, J., Wang, S., dan Zhong, K. 2022. Sensory Description and Consumer Hedonic Perception of Ultra-High Temperature (UHT) Milk. *Foods*, 11: 1350. <https://doi.org/10.3390/foods11091350>.
- Sudarmaji, S., dan Haryono, B. 1984. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Liberty.
- Sumarwoto 2004. Pengaruh Pemberian Kapur dan Ukuran Bulbil Terhadap Pertumbuhan Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) pada Tanah Ber-AL Tinggi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(2): 45–53.
- Sun, M., Liu, S., Gu, W., Qu, S., Pang, Z., dan Liu, X. 2021. Effect of Different

- Types of Stabilizers and Emulsifiers on the Quality and Characteristics of Ice Cream; [不同类型稳定剂和乳化剂对冰淇淋品质特性的影响]. *Science and Technology of Food Industry*, 42(8): 75 – 80. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2020070130>.
- Sun, X., Wu, Y., Song, Z., dan Chen, X. 2022. Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre A review of natural polysaccharides for food cryoprotection : Ice crystals inhibition and cryo-stabilization. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 27(August 2021): 100291. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2021.100291>.
- Sun, Y., Xu, X., Wu, Z., Zhou, H., Xie, X., Zhang, Q., dan Liu, R. 2023. Functions of Konjac Glucomannan and Its Application. *Foods*, 12: 1215.
- Sunarmani, Haliza, W., dan Herawati, H. 2022. Physico-Chemical and Organoleptic Characteristics of Gluten-Free Cake with the Addition of Porang Flour, in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. hal. 012049. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012049>.
- Suresh, A., Shobna, Salaria, M., Morya, S., Khalid, W., Afzal, F.A., Khan, A.A., Safdar, S., Khalid, M.Z., dan Mukonzo Kasongo, E.L. 2024. Dietary fiber: an unmatched food component for sustainable health. *Food and Agricultural Immunology*, 35(1): 1–30. <https://doi.org/10.1080/09540105.2024.2384420>.
- Susanti, S., Bintoro, V.P., dan Amanullah, D.R. 2021. Karakteristik Fisik, Total Padatan dan Hedonik Velva Nangka dengan Penambahan Gum Arab Sebagai Penstabil. *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(2): 137. <https://doi.org/10.35799/jis.v21i2.33861>.
- Susilorini, T.E., dan Sawitri, M.E. 2006. *Produk olahan susu*. Jakarta: Penebar Swadaya,.
- Syed, Q.A., Anwar, S., Shukat, R., dan Zahoor, T. 2018. Effects of different ingredients on texture of ice cream. *Journal of Nutritional Health and Food Engineering*, 8(6): 422–435. <https://doi.org/10.15406/jnhfe.2018.08.00305>.
- Tahmid, S., Tarannum, S., Islam, M.A., Shohel, M., Siddiki, R., dan Habib, R. 2026. Effect of lactic acid bacteria on the properties of cultured dairy cream during storage. *Applied Food Research*, 6(1): 102029. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2026.102029>.
- Tolve, R., Zaroni, M., Ferrentino, G., Gonzalez-Ortega, R., Sportiello, L., Scampicchio, M., dan Favati, F. 2024. Dietary fibers effects on physical, thermal, and sensory properties of low-fat ice cream. *LWT*, 199(March): 116094. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116094>.
- Ulum, M., Hudi, L., dan Azara, R. 2022. Effect of Proportion of Aloe Vera Porridge with CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Concentration on Characteristics of

- Ice Cream. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 3(01): 13–21. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v3i01.1597>.
- Utami, C.R., dan Mufidah, L.N.A. 2026. Karakteristik es krim susu beras dengan perbedaan penambahan emulsi putih telur dan waktu mixing. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 17(1): 107–119.
- V.B.Tolstoguzov 1991. Functional properties of food proteins and role of protein-polysaccharide interaction. *Food Hydrocolloids*, 4(6): 429–468. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0268-005X\(09\)80196-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0268-005X(09)80196-3).
- VanWees, S.R., Rankin, S.A., dan Hartel, R.W. 2020. The microstructural, melting, rheological, and sensorial properties of high-overrun frozen desserts. *Journal of Texture Studies*, 51(1): 92 – 100. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12461>.
- Wang, Q., Sala, G., dan Scholten, E. 2025. Current Research in Food Science Functionality of sugars and sugar replacers in model frozen dessert systems. *Current Research in Food Science*, 11: 101128.
- Wardani, N.E., Subaidah, W.A., dan Muliasari, H. 2021. Ekstraksi dan Penetapan Kadar Glukomanan dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Menggunakan Metode DNS. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(3): 383–391. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.574>.
- Wardhani, D.H., Nugroho, F., Aryanti, N., dan Prasetyaningrum, A. 2018. Simultaneous effect of temperature and time of deacetylation on physicochemical properties of glucomannan. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 18(1): 1–8. <https://doi.org/10.22146/ajche.49541>.
- Wardhani, D.H., Puspitosari, D., Ashidiq, M.A., Aryanti, N., dan Prasetyaningrum, A. 2017. Effect of deacetylation on functional properties of glucomannan, in: *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/1.4985490>.
- Waresindo, W.X., Luthfianti, H.R., Afriani, F., Edikresnha, D., Hapidin, D.A., Aimon, A.H., Suciati, T., dan Khairurrijal, K. 2025. Extraction and characterization of glucomannan from young porang tubers (*Amorphophallus muelleri* Blume) and its hydrogel formation for potential application in functional foods. *Journal of Food Science and Technology*, 1–12.
- Warren, M.M., dan Hartel, R.W. 2018. Effects of Emulsifier, Overrun and Dasher Speed on Ice Cream Microstructure and Melting Properties. *Journal of Food Science*, 83(3): 639 – 647. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13983>.
- Wayan, N., Meikapasa, P., Pravitri, K.G., dan Ulpiana, M. 2025. Analisis Fisikokimia Gula Aren di Wilayah Gunung Sari Lombok Barat Physicochemical Analysis of Palm Sugar in the Gunung Sari Area , West

- Lombok. Jurnal Kolaboratif Sains, 8(1): 396–404.
<https://doi.org/10.56338/jks.v8i1.6845>.
- Wibowo, N.A., Wanita, Y.P., Novitasari, E., Amri, A.F., Purwanto, E.H., Yulianti, Y., dan Aurum, F.S. 2024. Innovative of cascara as potential in beverage, food and their functional impact: a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 59(11): 8082–8092. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17562>.
- Widarta, I.W.R., Rukmini, A., Santoso, U., Supriyadi, dan Raharjo, S. 2022. Optimization of oil-in-water emulsion capacity and stability of octenyl succinic anhydride-modified porang glucomannan (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Heliyon*, 8(5): e09523.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09523>.
- Widyasari, R., Sulastri, Y., Nofrida, R., dan Zaini, M.A. 2018. PEMANFAATAN TEPUNG UMBI MINOR SEBAGAI ALTERNATIF STABILIZER ALAMI UNTUK MENINGKATKAN MUTU FISIK DAN INDERAWI ES KRIM BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus* sp.). *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*, 4(1): 268–276.
- Wolfschoon-Pombo, A.F., Dang, B.P., dan Chiriboga Chiriboga, B. 2018. Forced syneresis determination results from commercial cream cheese samples. *International Dairy Journal*, 85: 129–136.
<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.05.006>.
- Wu, B., Freire, D.O., dan Hartel, R.W. 2019. The Effect of Overrun, Fat Destabilization, and Ice Cream Mix Viscosity on Entire Meltdown Behavior. *Journal of Food Science*, 84(9): 2562–2571. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14743>.
- Wu, B., Sözeri Atik, D., Freire, D.O., dan Hartel, R.W. 2025a. The Science of Ice Cream Meltdown and Structural Collapse: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24(4): 1–17.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.70226>.
- Wu, B., Sözeri Atik, D., Freire, D.O., dan Hartel, R.W. 2025b. The Science of Ice Cream Meltdown and Structural Collapse: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24(4): e70226.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.70226>.
- Wu, B., Sözeri Atik, D., Freire, D.O., dan Hartel, R.W. 2025c. The Science of Ice Cream Meltdown and Structural Collapse: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24(4): e70226.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.70226>.
- Wulansari, D., Rahmi, S.L., Fiardilla, F., dan Ningsih, S. 2023. Uji ORGANOLEPTIK MINUMAN SERBUK EFFERVESCENT DAUNPULAI

- (*Alstonia scholaris* (L.) R.BR.). Jurnal Pengembangan Agroindustri Terapan, 2(1): 20–29.
- Xia, P., Zheng, Y., Sun, L., Chen, W., Shang, L., Li, J., Hou, T., dan Li, B. 2024. Regulation of glyucose and lipid metabolism and application based on the colloidal nutrition science properties of konjac glucomannan: A comprehensive review. *Carbohydrate Polymers*, 331(February): 121849. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.121849>.
- Xu, Q., Zhao, Q., Li, W., Lin, Y., Liu, X., dan Li, H. 2026a. Synergistic emulsions of *Tremella fuciformis* polysaccharide and sodium caseinate enable melt-resistance and inhibit ice crystals in low-fat ice cream. *Food Research International*, 225: 118104. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.118104>.
- Xu, Q., Zhao, Q., Li, W., Lin, Y., Liu, X., dan Li, H. 2026b. Synergistic emulsions of *Tremella fuciformis* polysaccharide and sodium caseinate enable melt-resistance and inhibit ice crystals in low-fat ice cream. *Food Research International*, 225: 118104.
- Xu, R., Tang, L., Gao, X., Han, X., Liu, C., dan Song, H. 2025. Study of Aroma Characteristics and Establishment of Flavor Molecular Labels in Fermented Milks from Different Fermentation Strains. *Foods*, 14(13): 2237. <https://doi.org/10.3390/foods14132237>.
- Xu, W., Zang, J., Du, S., Zhang, C., Jia, Y., dan Zhang, L. 2025a. Sodium caseinate stabilized camellia oil emulsion with konjac glucomannan as fat replacer in low-alcohol ice cream. *LWT*, 225(May): 117943. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.117943>.
- Xu, W., Zang, J., Du, S., Zhang, C., Jia, Y., Zhang, L., dan Zhang, X. 2025b. Sodium caseinate stabilized camellia oil emulsion with konjac glucomannan as fat replacer in low-alcohol ice cream. *LWT*, 225(May): . <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.117943>.
- XUE, L., LIU, A., LIU, Y., LIU, L., QIANG, F., dan QU, R. 2023. Research Progress on Inhibition of Recrystallization of Ice Cream Crystals. *Science and Technology of Food Industry*, 44(23): 394–402.
- Yan, G., Shao, Z., Li, Yiting, Zhao, P., Li, Yan, dan Zhang, L. 2025. Food Hydrocolloids Insights into the effect of emulsifiers on the quality of aerated emulsions: Fat-emulsifier-protein interactions and re-equilibration of the interfacial layer during low-temperature ageing. *Food Hydrocolloids*, 161(September 2024): 110877. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110877>.
- Yanuriati, A., Marseno, D.W., Rochmadi, dan Harmayani, E. 2017. Characteristics

- of glucomannan isolated from fresh tuber of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Carbohydrate Polymers*, 156: 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.08.080>.
- Ye, S., Shah, B.R., Li, J., Liang, H., Zhan, F., Geng, F., dan Li, B. 2022. A critical review on interplay between dietary fibers and gut microbiota. *Trends in Food Science and Technology*, 124: 237–249. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.010>.
- Yerenova, B., Ferrari, G., Penov, N., Almaganbetova, A., Tlevlessova, D., dan Nabiyeveva, Z. 2025. Impact of stabilizer type and concentration on the quality attributes of functional melon-based sorbets enriched with fruit , vegetable , and berry ingredients. *Applied Food Research*, 5(August): 101416.
- Yin, C., Zhang, X., Li, Z., Wang, Z., Zhao, Q., Li, Y., dan Zhang, S. 2025. Effect of gellan gum on structural, gelling, and rheological properties of heat-induced gels prepared by soybean protein isolate hydrolysates. *International Journal of Biological Macromolecules*, 308: 142345. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.142345>.
- Yuwanti, S., Lindriati, T., dan Anggraeni, R.D. 2018. Stabilitas, Total Polifenol, Dan Aktivitas Antioksidan Mikroemulsi Ekstrak Cascara (Teh Kulit Kopi) Menggunakan Minyak Kelapa Dan Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 12(02): 184. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i02.9312>.
- Zabaniotou, A., dan Kamaterou, P. 2019. Food waste valorization advocating Circular Bioeconomy-A critical review of potentialities and perspectives of spent coffee grounds biorefinery. *Journal of cleaner production*, 211: 1553–1566.
- Zainuri, Sulastri, Y., dan 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.
- Zhang, D., Wang, L., Tan, B., dan Zhang, W. 2020. Dietary fibre extracted from different types of whole grains and beans: a comparative study. *International Journal of Food Science and Technology*, 55: 2188–2196. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14472>.
- Zhou, Y., Liu, L., Liu, A., Xu, Y., Jin, H., Kang, J., dan Xu, J. 2023. Research Progress of Effect of Stabilizer on Melting Resistance of Ice Cream; [稳定剂对冰淇淋抗融性影响的研究进展]. *Science and Technology of Food Industry*, 44(13): 440 – 449. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2022090159>.
- Zou, Y., Fu, C., Wang, Y., Hu, L., Liu, L., dan Fan, Y. 2026. Nanochitin as a

functional thickener: enhancing rheology , microstructure , and melting stability of ice cream ☆. Carbohydrate Polymers, 373(September 2025): 124593. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.124593>.