



KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK ES KRIM DENGAN VARIASI MIINYAK ATSIRI DAGING BUAH PALA (*Myristica fragrans* Houtt) SEBAGAI PERISA ALAMI

[Chemical and Organoleptic Characteristics of Ice Cream with Different Concentrations of Nutmeg h (*Myristica fragrans* Houtt.) Fles Essential Oil as A Natural Flavor]

Sophia Grace Sipahelut^{1*}, Vita Novalin Lawalata¹, Meitycorfrida Mailoa¹, Cynthia G. C. Lopulalan¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon

*Email : sophia.sipahelut2@gmail.com

Diterima tanggal 10 Oktober 2025

Disetujui tanggal 28 Desember 2025

ABSTRACT

*Ice cream is a dairy-based product widely favored across various age groups due to its distinctive taste. Increasing consumer awareness of functional foods has encouraged innovation in ice cream development through the incorporation of natural flavoring agents, such as essential oil derived from nutmeg flesh (*Myristica fragrans* Houtt.). This study aimed to evaluate the effect of different concentrations of nutmeg flesh essential oil on the chemical and organoleptic quality of ice cream. A completely randomized design (CRD) with one factor was employed, consisting of four treatment levels: D0 (0%), D1 (0.02%), D2 (0.05%), and D3 (0.10%). The evaluated parameters included chemical characteristics (protein, fat, ash, moisture content, and pH) and organoleptic properties (color, taste, aroma, and texture). The results showed that variations in essential oil concentration significantly affected moisture content, taste, and aroma, but did not significantly influence protein, fat, ash, pH, color, or texture. The chemical composition of the ice cream ranged from 4.15–4.26% protein, 6.17–6.25% fat, 0.64–0.75% ash, 64.38–64.60% moisture, and pH 6.41–6.48. All treatments complied with the Indonesian National Standard (SNI) for ice cream quality. Organoleptically, the products exhibited a white color, soft texture, and increasing intensity of nutmeg flavor and aroma with higher essential oil concentrations.*

Keywords: ice cream, nutmeg essential oil, chemical quality, organoleptic properties.

ABSTRAK

Es krim merupakan produk olahan berbasis susu yang banyak digemari oleh berbagai kelompok usia karena cita rasanya yang khas. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pangan fungsional mendorong inovasi pengembangan es krim dengan penambahan perisa alami, salah satunya minyak atsiri dari daging buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi minyak atsiri daging buah pala terhadap mutu kimia dan organoleptik es krim. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu konsentrasi minyak atsiri daging buah pala dengan empat taraf perlakuan: D0 (0%), D1 (0,02%), D2 (0,05%), dan D3 (0,10%). Parameter yang dianalisis meliputi karakteristik kimia (kadar protein, lemak, abu, air, dan pH) serta karakteristik organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi minyak atsiri daging buah pala berpengaruh nyata terhadap kadar air, rasa, dan aroma es krim, namun tidak berpengaruh terhadap kadar protein, lemak, abu, pH, warna, dan tekstur. Karakteristik kimia es krim yang dihasilkan meliputi kadar protein 4,15–4,26%, kadar lemak 6,17–6,25%, kadar abu 0,64–0,75%, kadar air 64,38–64,60%, dan pH 6,41–6,48. Seluruh sampel memenuhi persyaratan mutu



berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Secara organoleptik, es krim memiliki warna putih, tekstur lembut, serta intensitas rasa dan aroma pala yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi minyak atsiri.

Kata kunci: es krim, minyak atsiri pala, mutu kimia, mutu organoleptik

PENDAHULUAN

Es krim merupakan salah satu produk makanan yang sangat populer serta digemari masyarakat di berbagai kalangan usia karena cita rasa, tekstur, dan sensasi menyegarkan yang ditawarkannya. Komposisi terbesar es krim adalah susu yang merupakan sumber protein dan energi yang dapat membantu pertumbuhan (Wididana & Budiadnyani, 2024). Ada berbagai jenis es krim yang tersedia di pasaran dengan beragam rasa, warna, tekstur, dan bahan. Inovasi pengembangan es krim saat ini tidak hanya berfokus pada peningkatan mutu sensoris, tetapi juga pada aspek fungsional dengan memanfaatkan bahan alami sebagai alternatif pengganti perisa sintetis. Hal ini sejalan dengan tren konsumen modern yang semakin peduli terhadap keamanan pangan dan kesehatan. Penggunaan bahan aditif sintetis, terutama perisa sintetis, kerap menimbulkan kekhawatiran terkait dampak kesehatan jangka panjang. Oleh karena itu, eksplorasi sumber daya alam sebagai perisa alami menjadi langkah strategis dalam industri pangan. Salah satu bahan potensial yang dapat dikembangkan adalah minyak atsiri.

Minyak atsiri dari tanaman aromatik telah diketahui memiliki potensi sebagai agen alami untuk pengawetan makanan, termasuk antibakteri, antijamur dan antioksidan; bahkan beberapa minyak atsiri telah memenuhi syarat sebagai antioksidan alami dan ditawarkan sebagai pengganti antioksidan sintetis yang potensial dalam pengawetan makanan (Sipahelut *et al.*, 2017). Oleh karena itu, penggunaan minyak atsiri menjadi perhatian paling besar. Salah satu minyak atsiri yang potensial untuk dikembangkan adalah minyak pala. Selain berperan sebagai pemberi aroma dan rasa, minyak atsiri pala juga memiliki sifat antioksidan dan antimikroba, sehingga berpotensi meningkatkan nilai fungsional produk pangan.

Minyak atsiri dari biji dan fuli pala lebih familiar dan banyak digunakan dalam industri-industri yang memanfaatkan minyak pala. Padahal selain dari biji dan fuli pala, daging buah pala yang selama ini kurang dimanfaatkan juga memiliki kandungan minyak atsiri. Minyak atsiri yang diekstrak dari daging buah pala memiliki rendemen yang kecil bila dibandingkan dengan rendemen dari minyak biji dan fuli pala. Namun, dari sisi aktivitas antioksidan, ternyata minyak atsiri yang diekstrak dari daging buah pala memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dari minyak atsiri dari biji dan fuli pala. Penelitian Sipahelut *et al.* (2020) membuktikan bahwa aktivitas antioksidan



dari minyak daging buah pala tergolong antioksidan kuat. Penelitian Nasir & Marwati (2023) juga menyatakan bahwa aktivitas antioksidan hasil minyak atsiri bunga pala dan buah mempunyai nilai IC_{50} lebih kuat dibandingkan bagian pala lainnya seperti biji, akar dan kulit pohon. Selain itu, keunggulan minyak atsiri dari daging buah pala dibandingkan minyak atsiri dari biji dan fuli, yakni kandungan persenyawaan teroksigenasi lebih banyak serta kandungan miristicin juga lebih besar dibandingkan minyak atsiri dari biji dan fuli pala. Persenyawaan teroksigenasi dan miristicin ini yang memberikan aroma wangi yang khas dan rasa hangat. Miristisin sangat bermanfaat sebagai antioksidan, anti convulsant, analgesic, anti inflammasi, anti diabet, anti bakteri dan anti jamur (Hasmita *et al.*, 2019). Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh variasi minyak atsiri dari daging buah pala terhadap mutu kimia dan organoleptik es krim.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas susu *full cream*, gula, *whippy cream*, maizena, air, kuning telur, minyak daging buah pala. Adapun reagen kimia yang digunakan mencakup asam sulfat (teknis), asam borat (teknis), larutan natrium hidroksida (teknis), asam klorida (teknis), kloroform (teknis), akuades.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Es Krim

Formulasi dasar pembuatan es krim terdiri atas susu *full cream* (20%), gula (16%), *whippy cream* (20%), maizena (2%), dan kuning telur sebagai bahan pengemulsi. Seluruh bahan padat dilarutkan dalam air hingga homogen, kemudian campuran dipasteurisasi pada suhu 70-73 °C selama 10 menit. Setelah proses pasteurisasi, adonan didinginkan pada suhu 3 °C selama 3 jam untuk tahap aging, kemudian dibekukan dalam freezer selama satu jam hingga mencapai kondisi setengah beku. Tahap selanjutnya adalah proses homogenisasi menggunakan mixer untuk memperoleh tekstur yang halus dan merata. Minyak dari daging buah pala ditambahkan sesuai perlakuan, yaitu 0% (kontrol), 0,02%, 0,05%, dan 0,10%, kemudian dilakukan homogenisasi ulang selama 10 menit hingga adonan mencapai keseimbangan komposisi. Adonan yang telah homogen dicetak ke dalam wadah berlabel, lalu disimpan dalam freezer selama 24 jam untuk tahap pengerasan. Setelah proses pembekuan sempurna, es krim yang dihasilkan diuji kualitasnya berdasarkan parameter kimia yang telah ditetapkan.



Analisa Kadar Protein (BSN SNI 01-2354-4, 2006)

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi.. Nilai kadar protein pada sampel selanjutnya dihitung menggunakan rumus perhitungan kadar protein berdasarkan metode Kjeldahl:

$$\text{Protein (wb\%)} = \frac{(VA - VB)HCl \times N HCl \times 14,007 \times 6,25 \times 100}{W1w \times 1000}$$

Keterangan :

VA : mL HCl untuk titrasi sampel

VB : mL HCl untuk titrasi blanko

N : Normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 : Berat atom Nitrogen

6,25 : Faktor Konversi

W : Berat sampel dalam gram

Analisa Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan menggunakan metode Soxhlet. Tahap awal dimulai dengan menimbang labu alas bulat kosong (A) sebagai berat awal. Selanjutnya, sebanyak 2 g sampel (B) dibungkus menggunakan selongsong lemak, kemudian ditambahkan 150 mL pelarut kloroform. Selongsong tersebut ditempatkan di dalam alat ekstraksi Soxhlet, dan proses ekstraksi dijalankan pada suhu 60 °C selama delapan jam. . Nilai kadar lemak sampel dihitung berdasarkan selisih massa menggunakan rumus penentuan kadar lemak :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

Analisa Kadar Air (BSN SNI 01-2354-02, 2016)

Penentuan kadar air dilakukan melalui proses penguapan air yang terkandung dalam sampel. Pada tahap awal, cawan kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama dua jam. Setelah itu, cawan dipindahkan ke dalam desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang, kemudian ditimbang dan dicatat sebagai nilai (A). Selanjutnya, sebanyak 3 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan tersebut, lalu beratnya dicatat sebagai nilai (B). Cawan yang berisi sampel dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 105 °C hingga mencapai berat konstan selama 16-24 jam. Setelah pengeringan selesai, dilakukan penimbangan akhir yang dicatat sebagai nilai (C). Persentase kadar air dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

**Keterangan:**

- A : Berat cawan kosong (g)
 B : Berat cawan + sampel awal (g)
 C : Berat cawan + sampel kering (g)

Uji Kadar Abu (AOAC, 2005)

Penentuan kadar abu dilakukan dengan menimbang sebanyak 3 g sampel ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobot awalnya. Cawan yang berisi sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur dan dipanaskan pada suhu 600 °C. Setelah proses pengabuan selesai, cawan dikeluarkan dari tanur dan didinginkan di dalam desikator. Selanjutnya, dilakukan penimbangan akhir guna memperoleh massa residu. Kadar abu dihitung menggunakan persamaan :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{B - A}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

- A : Berat cawan awal (g)
 B : Berat cawan + sampel setelah diabukan (g)
 C : Berat sampel awal (g)

Pengukuran Nilai pH (AOAC, 2005)

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan menggunakan uji deskriptif meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur. Pengujian ini dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih. Uji organoleptik ini menggunakan penilaian seperti yang disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Skala deskriptif Es Krim dengan Penambahan Minyak Daging Buah Pala

Skala Numerik	Parameter			
	Warna	Rasa	Warna	Tekstur
4	Tidak putih	Sangat berasa pala	Sangat beraroma pala	Sangat lembut
3	Agak putih	Berasa pala	Beraroma pala	Lembut
2	Putih	Agak berasa pala	Agak beraroma pala	Agak lembut
1	Sangat putih	Tidak berasa pala	Tidak beraroma pala	Tidak lembut



Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor, yaitu konsentrasi minyak daging buah pala yang dilambangkan dengan huruf (D) yang terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu: D₁: konsentrasi minyak daging buah pala 0%, D₂: konsentrasi minyak daging buah pala 0,02%, D₃: konsentrasi minyak daging buah pala 0,05%, D₄: konsentrasi minyak daging buah pala 0,10%.

Analisis Data

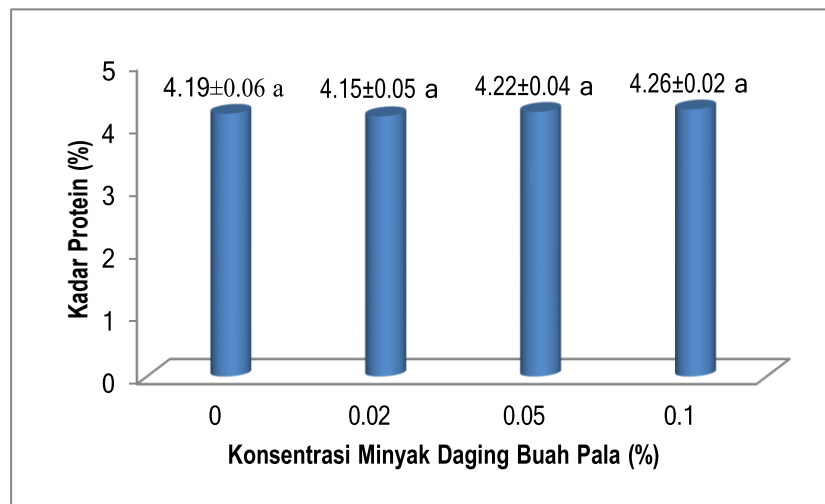
Data yang diperoleh dianalisis dengan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan *software* SPSS versi 17. Jika hasil analisis terdapat pengaruh pada perlakuan, maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha=0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia

Kadar Protein

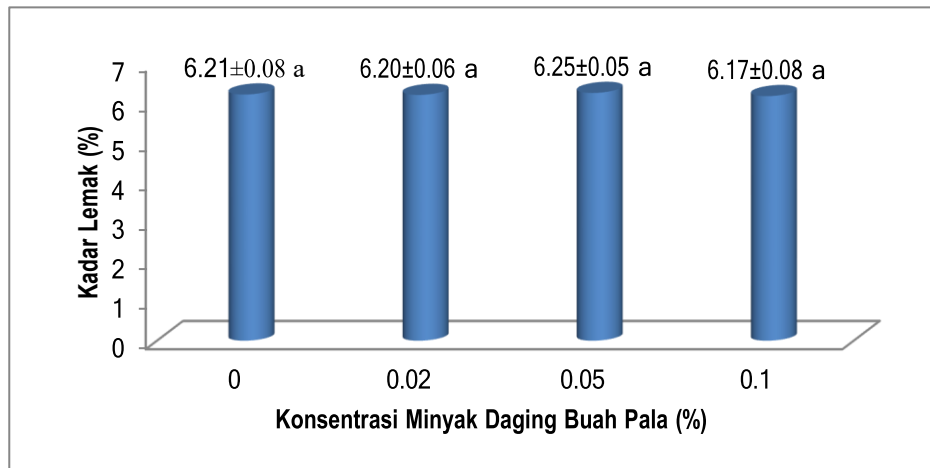
Protein merupakan komponen esensial dalam formulasi es krim yang berperan penting dalam menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi. Selain itu, protein berfungsi dalam pembentukan buih, peningkatan serta stabilisasi daya ikat air yang berkontribusi terhadap kekentalan dan kelembutan tekstur es krim, serta berpengaruh terhadap peningkatan nilai overrun (Nurwahidah *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil analisis ragam, variasi konsentrasi minyak daging buah pala tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($p>0,05$) terhadap kadar protein es krim. Nilai kadar protein es krim dengan penambahan minyak daging buah pala berkisar antara 4,15-4,26% (Gambar 1). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI, 1995), kadar protein minimum yang disyaratkan dalam produk es krim adalah 2,7% (Shobur *et al.*, 2021). Kandungan protein dalam es krim terutama dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan (Mukminah & Rahayu, 2024). Minyak atsiri yang berasal dari daging buah pala tidak mengandung protein, sehingga tidak berkontribusi terhadap peningkatan kadar protein produk akhir. Dengan demikian, kadar protein es krim lebih ditentukan oleh bahan utama seperti susu, yang merupakan sumber protein dominan dalam formulasi es krim (Ariawan *et al.*, 2025).



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap kadar protein es krim

Kadar Lemak

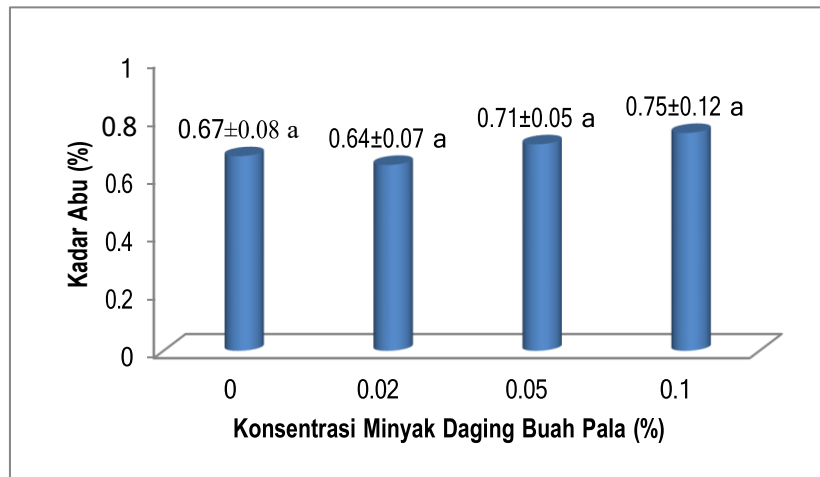
Lemak memiliki peran penting dalam pembentukan struktur es krim, di mana ukuran globula lemak yang membentuk granula mempengaruhi besar kecilnya rongga udara di dalam matriks es krim. Selain itu, lemak berkontribusi terhadap kelembutan tekstur produk, karena distribusi lemak yang merata dengan ukuran partikel kecil dan homogen mampu menghasilkan titik leleh yang sesuai dengan karakteristik es krim yang diinginkan. Sumber utama lemak dalam formulasi es krim pala berasal dari whipping cream, yang mengandung lemak sekitar 35-40% dari total beratnya (Widiantoko & Yuniarta, 2014). Berdasarkan hasil analisis ragam, variasi konsentrasi minyak daging buah pala tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($p>0,05$) terhadap kadar lemak es krim, dengan nilai berkisar antara 6,17-6,25% (Gambar 2). Hasil ini sejalan dengan temuan Tomar & Akarca (2019) yang melaporkan bahwa penambahan minyak atsiri dari lemon, mandarin, dan jeruk tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar lemak es krim. Temuan serupa juga diperoleh oleh Urkek *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa minyak atsiri lavender tidak mempengaruhi kadar lemak produk. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3713-1995), kadar lemak minimal yang dipersyaratkan pada es krim adalah 5% (Santoso *et al.*, 2024). Kandungan lemak yang memadai berperan dalam memberikan tekstur lembut dan memperlambat proses pelelehan es krim, sehingga penambahan bahan yang dapat meningkatkan kadar lemak diperlukan untuk memperoleh karakteristik es krim dengan kualitas mendekati produk berkadar lemak tinggi (Manurung *et al.*, 2024).



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap kadar lemak es krim

Kadar Abu

Kadar abu merupakan parameter yang menggambarkan kandungan mineral, kemurnian, serta tingkat kebersihan suatu bahan pangan. Penetapan kadar abu digunakan untuk menilai tingkat kemurnian bahan karena menunjukkan jumlah total komponen mineral yang terkandung di dalamnya (Febriana *et al.*, 2021). Menurut Juwita *et al.* (2021), es krim dengan kadar abu yang rendah umumnya memiliki kualitas yang lebih baik, sedangkan kadar abu yang tinggi menunjukkan kualitas yang menurun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa variasi konsentrasi minyak daging buah pala tidak memberikan pengaruh signifikan ($p>0,05$) terhadap kadar abu es krim. Nilai kadar abu yang diperoleh berkisar antara 0,64-0,75% (Gambar 3). Meskipun terdapat kecenderungan peningkatan kadar abu seiring dengan bertambahnya konsentrasi minyak atsiri pala (dari 0,64 menjadi 0,75%), perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik ($p>0,05$). Hasil ini sejalan dengan Urkek *et al.* (2024), yang melaporkan bahwa penambahan minyak atsiri dari tanaman seperti timi, kemangi, marjoram, dan lavender tidak mempengaruhi kadar abu pada es krim. Hal ini disebabkan karena kadar abu hanya mencerminkan kandungan anorganik atau mineral, sedangkan minyak daging buah pala sebagian besar tersusun atas senyawa organik volatil dan fraksi lipid yang tidak mengandung mineral dalam jumlah berarti. Kandungan abu pada es krim terutama berasal dari mineral seperti kalsium, fosfor, dan kalium yang terdapat dalam susu serta bahan tambahan lain yang digunakan selama proses pembuatan (Rahayu *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penambahan minyak daging buah pala tidak menyebabkan perubahan signifikan terhadap kadar abu es krim.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap kadar abu es krim

Kadar Air

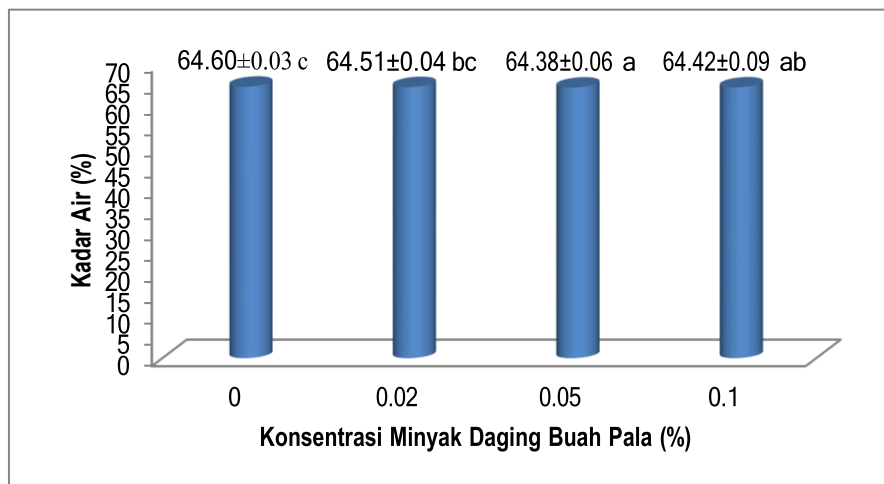
Pengujian kadar air dilakukan untuk menentukan jumlah air yang terkandung dalam es krim, karena parameter ini berperan penting dalam menentukan mutu akhir produk. Kadar air menjadi salah satu karakteristik utama yang mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa pada bahan pangan (Juwita *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil analisis ragam, variasi konsentrasi minyak daging buah pala memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap kadar air es krim, dengan nilai yang diperoleh berkisar antara 68,38-68,60% (Gambar 4). Penambahan minyak atsiri dari daging buah pala menyebabkan penurunan kadar air dalam es krim. Minyak atsiri memiliki sifat hidrofobik, dimana bila digabungkan dengan suatu bahan lain dapat mempengaruhi bahan tersebut untuk menahan air, sehingga penambahan minyak atsiri dapat menurunkan kadar air suatu bahan (Sulaiman *et al.*, 2023). Menurut Mahrita *et al.* (2022), es krim berkualitas baik umumnya memiliki kadar air minimum sebesar 55%. Kandungan air yang terlalu tinggi dapat menghasilkan tekstur yang lebih lunak, sedangkan kadar air yang rendah menyebabkan produk menjadi lebih keras. Secara umum, kadar air es krim berada dalam kisaran 60-72% (Rahayu *et al.*, 2024).

pH

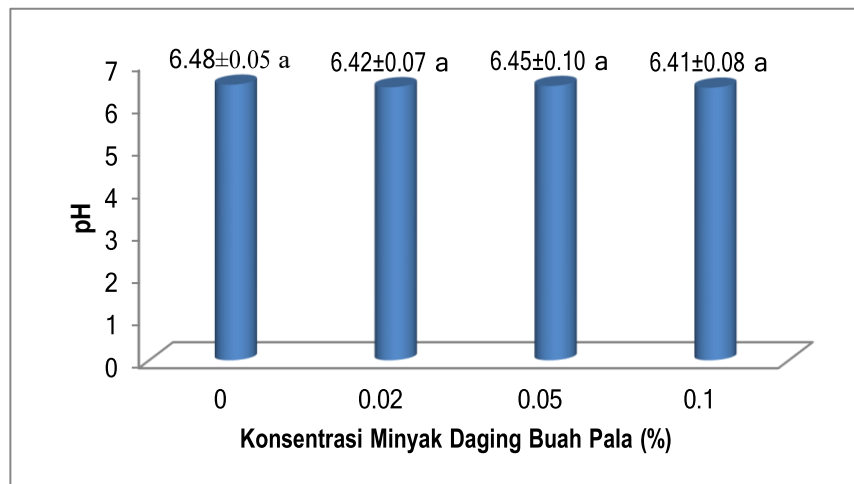
Parameter pH pada es krim serta komponen penyusunnya, seperti protein susu, mineral, dan gas CO_2 terlarut, memiliki peran penting dalam mempertahankan kestabilan fisik dan kimia produk. Kondisi pH yang terlalu tinggi dapat meningkatkan kelarutan protein sehingga menurunkan kestabilan emulsi, sedangkan pH yang terlalu rendah cenderung mengakibatkan penurunan nilai overrun, peningkatan kekentalan tekstur, serta penurunan cita



rasa es krim (Irawan & Fitriana, 2021). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, variasi konsentrasi minyak atsiri dari daging buah pala tidak memberikan pengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap nilai pH es krim, dengan kisaran pH antara 6,41 hingga 6,48 (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak daging buah pala tidak mengubah pH es krim. Menurut Tumober *et al.* (2021) bahwa adonan es krim umumnya memiliki nilai pH normal sekitar 6,30.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap kadar air es krim



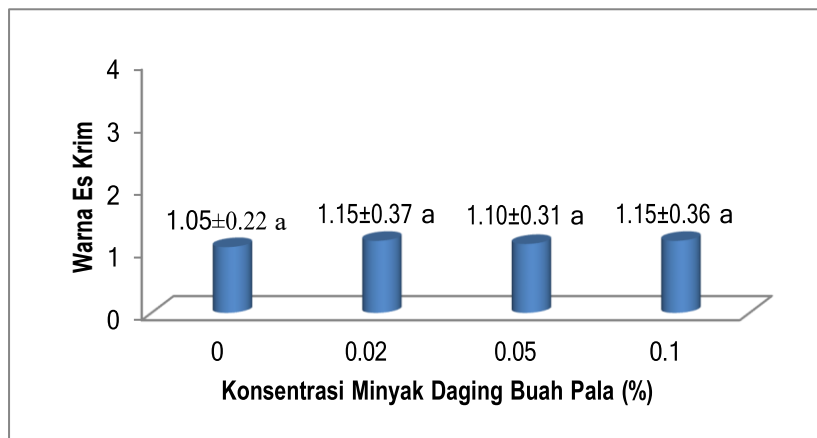
Gambar 5. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap nilai pH es krim



Karakteristik Organoleptik

Warna

Warna merupakan visualisasi suatu produk yang langsung terlihat lebih dahulu dibandingkan dengan variabel lainnya. Warna secara langsung mempengaruhi persepsi panelis. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut. Hasil uji organoleptik terhadap mutu hedonik warna es krim berkisar pada 1,05 - 1,15 (Gambar 6) yang secara deskriptif panelis menilai warna es krim putih. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan minyak daging buah pala dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna es krim yang dihasilkan ($p>0,05$). Seluruh perlakuan menghasilkan warna putih yang seragam. Hal ini mengindikasikan bahwa minyak daging buah pala yang digunakan tidak memiliki pigmen atau senyawa pewarna alami yang cukup kuat untuk mengubah warna dasar es krim. Secara umum, warna es krim sangat dipengaruhi oleh bahan dasar utamanya, seperti susu dan krim, yang mengandung kasein dan lemak susu berwarna putih. Karena minyak daging buah pala memiliki warna yang cenderung bening hingga kekuningan sangat muda, maka penambahannya tidak menyebabkan perubahan visual yang signifikan pada campuran es krim.



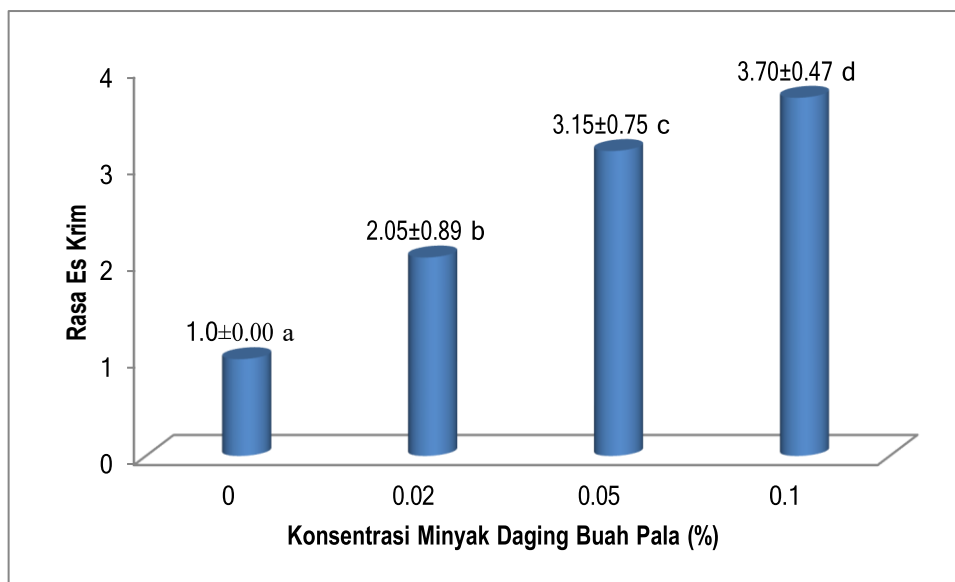
Gambar 6. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap warna es krim

Rasa

Rasa merupakan parameter yang paling utama dalam menentukan apakah produk tersebut dapat diterima atau ditolak oleh konsumen, dari rasa dapat diketahui nilai dari suatu produk makanan. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan minyak daging buah pala pada beberapa konsentrasi berpengaruh



nyata terhadap mutu hedonik rasa es krim ($p < 0,05$). Hasil uji organoleptik terhadap mutu hedonik rasa es krim berkisar antara 1,00 - 3,70 (Gambar 7) yang secara deskriptif panelis menilai tidak berasa pala sampai sangat berasa pala. Peningkatan konsentrasi minyak daging buah pala dalam formulasi es krim secara langsung mempengaruhi intensitas rasa produk. Minyak daging buah pala diketahui mengandung berbagai senyawa volatil utama seperti miristisin, eugenol, safrol, dan senyawa terpenoid yang berperan penting dalam pembentukan aroma serta cita rasa khas pala (Gunawan & Mulyani, 2004). Senyawa-senyawa tersebut bersifat mudah menguap dan larut dalam fase lemak sehingga mampu terdistribusi merata di dalam matriks es krim. Seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak daging buah pala yang ditambahkan, jumlah senyawa volatil aromatik yang terperangkap dalam struktur es krim juga meningkat. Kondisi ini menyebabkan intensitas aroma dan rasa pala yang terdeteksi oleh panelis menjadi lebih kuat.



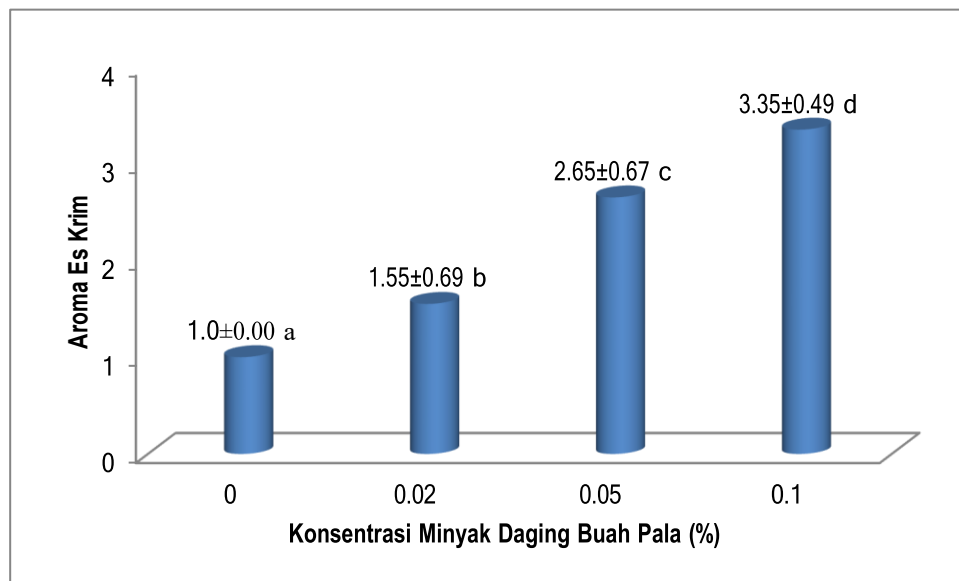
Gambar 7. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap rasa es krim

Aroma

Aroma merupakan faktor yang berperan penting dalam uji organoleptik suatu produk yang melibatkan panelis. Aroma dihasilkan oleh senyawa volatil dari suatu produk pangan, saat produk tersebut berada dalam mulut maka aroma akan terdeteksi oleh sistem pencium yang ada di hidung (Makmur et al., 2022). Senyawa aromatik adalah senyawa kimia yang memiliki aroma atau bau. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan minyak daging buah pala pada beberapa konsentrasi berpengaruh nyata terhadap mutu hedonik aroma es krim ($p < 0,05$). Hasil uji organoleptik terhadap mutu hedonik aroma es krim antara 1,00 - 3,35 yang



secara deskriptif panelis menilai tidak nyata aroma pala sampai nyata aroma pala (Gambar 8). Penambahan minyak daging buah pala ke dalam adonan es krim berperan penting dalam membentuk karakteristik aroma produk. Minyak daging buah pala diketahui mengandung senyawa volatil aromatik seperti miristisin, eugenol, safrol, dan berbagai terpenoid, yang memberikan aroma khas hangat dan rempah (Gunawan & Mulyani, 2004). Senyawa-senyawa tersebut memiliki volatilitas tinggi dan mampu berinteraksi dengan komponen lemak serta protein dalam es krim, sehingga meningkatkan persepsi aroma ketika produk dikonsumsi.



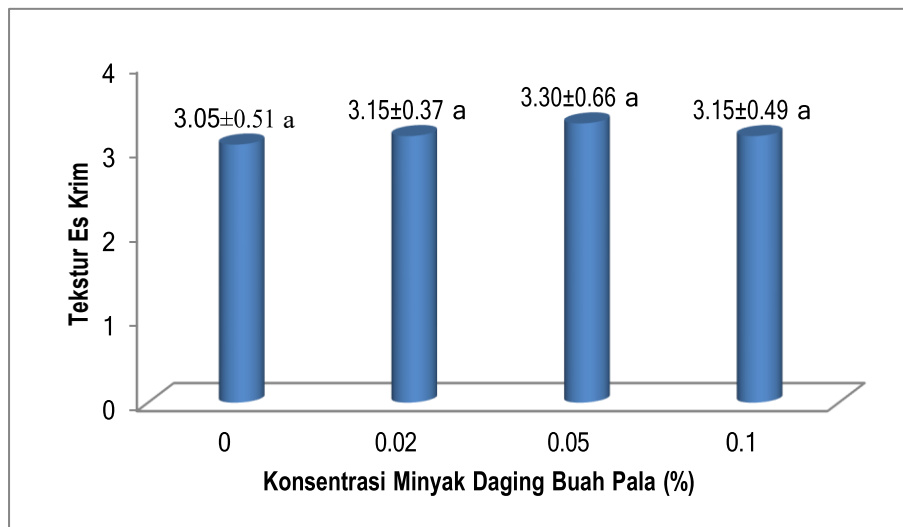
Gambar 8. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap aroma es krim

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter sensori penting yang menentukan kualitas dan penerimaan konsumen terhadap produk es krim. Tekstur es krim dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk komposisi bahan, kadar lemak, kadar air, dan kestabilan emulsi selama proses pembekuan. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan minyak daging buah pala pada beberapa konsentrasi berpengaruh nyata terhadap mutu hedonik tekstur es krim ($p < 0,05$). Hasil uji organoleptik terhadap mutu hedonik tekstur es krim antara 3,05 - 3,30 yang secara deskriptif panelis menilai tekstur es krim lembut (Gambar 9). Tekstur lembut pada es krim sangat dipengaruhi oleh komposisi campuran, pengolahan dan penyimpanan (Rembet *et al.*, 2023). Kandungan lemak yang tinggi akan menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut, terutama karena pengaruh proses homogenisasi. Homogenisasi dapat menghasilkan tekstur es krim yang lebih halus dan lembut dengan memecah partikel-partikel besar, mempertahankan stabilitas emulsi dan meningkatkan dispersi lemak. Proses



homogenisasi yang baik juga mempengaruhi kelembutan es krim. Proses pembekuan mempengaruhi tekstur es krim, es krim yang dibuat dengan metode pembekuan cepat memiliki kristal es yang lebih kecil dan teksturnya lembut (Rahayu et al., 2024). Es krim yang ditambahkan minyak daging buah pala memiliki tekstur yang sama dengan es krim tanpa penambahan minyak daging buah pala. Minyak atsiri daging buah pala memiliki sifat hidrofobik dan berperan sebagai komponen lipid minor dalam campuran. Penambahan minyak atsiri dapat membantu memperkuat struktur emulsi dengan cara meningkatkan jumlah fase lemak yang berperan sebagai pelumas dalam sistem es krim. Kondisi ini mengakibatkan tekstur es krim menjadi lebih lembut dan halus, karena gelembung udara dan kristal es yang terbentuk selama proses pembekuan lebih kecil dan terdispersi secara merata.



Gambar 9. Pengaruh konsentrasi minyak daging buah pala terhadap tekstur es krim

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disimpulkan bahwa variasi konsentrasi minyak atsiri dari daging buah pala (0%, 0,02%, 0,05%, dan 0,10%) hanya mempengaruhi kadar air es krim, namun tidak mempengaruhi kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan pH. Karakteristik kimia es krim yang dihasilkan antara lain: kadar protein 4,15 - 4,26 %, kadar lemak 6,17 - 6,25 %, kadar abu 0,64 - 0,75 %, kadar air 64,38 - 64,60 %, dan pH 6,41 -



6,48. Semua sampel es krim dengan penambahan minyak atsiri dari daging buah pala memenuhi syarat mutu SNI. Karakteristik organoleptik yang dihasilkan antara lain warna es krim putih, tidak berasa pala sampai berasa pala, tidak beraroma pala sampai beraroma pala, teksturnya lembut.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry. AOAC Int., Washington D. C.
- Ariawan, D. Dwiloka, B. & Mulyani, S. 2025. Perbedaan Kadar Protein, Kadar Lemak, Kecepatan Leleh, dan Mutu Hedonik Es Krim Merk C dan D. Jurnal Teknologi Pangan 9(1): 21-27. <https://doi.org/10.14710/jtp.2025.41477>
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). SNI 01- 3713-1995 Tentang Syarat Mutu Es Krim. Badan Standardisasi Nasional.
- Febriana, L.G., Stannia, N.A.S., Fitriani, A.N. & Putriana, N.A. 2021 Potensi Gelatin dari Tulang Ikan Sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik dan Pra Formulasi. Majalah Farmasetika 6(3): 223-224. <https://orcid.org/0000-0001-8840-3813>
- Gunawan, D., & Mulyani, S. 2004. Ilmu Obat Alam (Farmakognosi). Jilid I. Penerbit Penabur Swadaya, Jakarta.
- Hasmita, I., Mistar, E. M., Redha, F. 2019. Pengaruh Temperatur Pada Isolasi Miristisin Dari Minyak Pala Menggunakan Rotary Evaporator. Biopropal Industri 10(1): 41-48.
- Irmayani, Nurheda, Novieta, I. D., & Nurfatima. 2020. Evaluasi nilai daya leleh dan nilai organoleptik eskrim berbahan dasar susu sapi kombinasi dengan kacang merah pada level yang berbeda. Jurnal Ilmiah Peternakan 2(2): 125-133.
- Juwita, R. I., Syauby, A., Anjani, G., Afifah, D. N. 2021. Analisis Zat Gizi Es Krim Pisang Batu (*Musa balbisiana colla*) Sebagai Pangan Fungsional Pencegah Kanker Kolorektal. Journal of Nutrition College 10(1): 10-17. DOI: [10.14710/jnc.v10i1.27973](https://doi.org/10.14710/jnc.v10i1.27973)
- Mahrita, S., Kusumadati, W., Faridawaty, E., & Tianto, T. 2022. Pengaruh Formulasi Santan Dan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Es Krim. Jurnal Inovasi Penelitian, 3(8), 7387-7398. <https://doi.org/10.47492/jip.v3i8.2391>
- Makmur, T., Wardhana, M. Y., & Chairuni, A. R. 2022. Daya Terima Konsumen Terhadap Produk Olahan Minuman Serbuk Dari Limbah Biji Nangka (*Arthocarpus heterophilus*). MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal), 5(1), 89-96
- Manurung, N. E. P., Burhan, A., Hermialingga, S., & Cahya, G. 2024. Physical- Chemical Characteristics And Antioxidants Ice Cream From Combination of Goat Milk and Black Soy Milk: Karakteristik Fisik dan Kimia serta Antioksidan Es Krim Kombinasi Susu Kambing dan Susu Kedelai Hitam . JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI) 9(1): 10-19. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v9i1.9193>



- Mukminah, N. & Rahayu, W. E. 2024. Pengaruh Whey Protein Concentrat Sebagai Fat Replacement Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Es Krim Nanas dengan Pemanis Stevia. *AGRITECH: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 26 (2): 41-46. DOI: 10.30595/agritech.v26i2.23875
- Nasir, M & Marwati, E. 2025. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daging Buah dan Daun Pala (*Myristica fragrans*). *J. Sains. Kes* 4(1): 67-76. <https://jsk.ff.unmul.ac.id/index.php/JSK/article/view/516>
- Nurwahidah, Yurnalis, & Aga Salihat, R. (2024). Karakteristik Fisikokimia Es Krim Susu Sapi Dan Santan Dengan Penambahan Rebung Betung (*Dendrocalamus Asper*). *Jurnal Research Ilmu Pertanian* 4(2): 116-126. <https://doi.org/10.31933/0mmbxk75>
- Rahayu, I. S., Andriani, E. ., & Elvandari, M. . (2024). Analisis Uji Organoleptik dan Fisikokimia Pembuatan Es Krim Berbahan Susu Kurma. *Prepotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 4528-4546. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v8i2.29355>
- Rahayu, W.M., Rahmadhia, S.N., Anggi. 2024. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Es Krim Sari Kecambah Kedelai Hitam (*Glycine max* Var Mallika) Dengan Variasi Pengemulsi. *Pangan* 33(2): 147-158. DOI: [10.33964/jp.v33i2.792](https://doi.org/10.33964/jp.v33i2.792)
- Rembet, G.D.G., Kaleb, J.A.D., Tinangon, M.R., Lasama, J., Yelnetty, A. 2023. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Es Krim. *Zootec*, 43(1), 7-15.
- Santoso, N. I., Pranata, F. S., Swastia, Y. R. 2024. Kualitas Es Krim Substitusi Ekstrak Kacang Gude Dan Tepung Kulit Buah Naga Merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 23(1): 44-53. DOI: <https://doi.org/10.33508/jtpg.v23i1.5310>
- Shobur, F., Hersoelityorini, W., & Syadi, Y. K. 2021. Sifat fisik, kimia, dan sensoris es krim susu kedelai dengan penambahan ekstrak kayu manis. *Jurnal Pangan dan Gizi* 11(1): 73- 87. DOI: <https://doi.org/10.26714/jpg.11.1.2021.73-87>
- Sipahelut, S. G., Tetelepta, G., Patty. J. A. 2017. Kajian Penambahan Minyak Atsiri Dari Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) Pada Cake Terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2(2): 486-495
- Sipahelut., S. G., Kastanja, A. Y. & Patty, Z. 2020. Antioxidant Activity of Nutmeg Fruit Flesh-Derived Essential Oil Obtained Through Multiple Drying Methods. *EurAsian Journal of BioSciences* 14: 21- 26.
- Stándar Nasional Indonesia (SNI) 01-3715- 1995. Es Krim. Penerbit Dewan Standarisasi Nasional (DSN)
- Tomar, O & Akarca, G. 2019. Effects of Ice Cream Produced with Lemon, Mandarin, and Orange Peel Essential Oils on Some Physicochemical , Microbiological and Sensorial Properties. *Kocatepe Veterinary Journal* 12(1): 62-70. <https://doi.org/10.30607/KVJ.499415>
- Tumber, L. A. Y., Yelnetty, A., Hadju, R., Rembet, G. D. G. 2021. Pengaruh Persentase Carboxy Methyl Cellulosa (CMC) Terhadap Waktu Leleh, pH dan Sifat Sensoris Es Krim Probiotik. *Zootec* 141(2): 561-568. <https://doi.org/10.35792/zot.41.2.2021.37225>



- Urkek, B., Aktas, H., Oztug, M. O., Yeniceri, E., Oztug, P. 2024. Physicochemical, sensory and antimicrobial properties of the ice cream containing lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil. Ovidius University Annals of Chemistry 35(2): 91 - 97. DOI: 10.2478/auoc-2024-0012
- Widiantoko R.K. dan Yunianta. 2014. Pembuatan es krim tempe - jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(1): 54 - 66. DOI: <https://doi.org/10.21776/jpa.v2i1.22>
- Wididana, I. G. A. J., & Budiadnyani, N. P. 2024. Inovasi susu segar menjadi es krim buah: inovasi dan pemberdayaan komunitas. Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi 2(3): 1-5. <https://doi.org/10.59024/jpma.v2i3.850>