

**Tingkat Kesukaan Konsumen terhadap Es Krim Santan Kelapa
dengan Perbandingan Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dan
Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.)**

*Consumer Preference Level of Coconut Milk Ice Cream with a Comparison of Guava
Fruit (*Psidium guajava* L.) and Beetroot (*Beta vulgaris* L.)*

Novilia Ramadhani¹, Novi Safriani¹, Yanti Meldasari Lubis^{1*}

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: yantimeldasari@usk.ac.id

Abstrak. Es krim merupakan makanan beku yang digemari oleh berbagai kalangan. Umumnya, es krim menggunakan susu sapi sebagai sumber lemak dan protein, namun sebagian masyarakat menghindarinya karena kandungan lemak jenuh dan laktosa. Santan kelapa dapat menjadi alternatif karena menawarkan solusi lokal sebagai bahan dasar es krim nabati bebas laktosa, bernutrisi, dan secara alami memberikan tekstur yang lembut seperti krim. Pada penelitian ini digunakan jambu biji karena kandungan vitamin C tinggi dan aroma khas yang memperkuat kesukaan konsumen terhadap aroma dan rasa produk. Sementara itu, umbi bit mengandung pigmen betalain alami yang tidak hanya memberikan warna menarik tetapi juga bersifat antioksidan, meningkatkan stabilitas warna dan aspek fungsional produk. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh perbandingan jambu biji dan umbi bit serta konsentrasi CMC terhadap mutu sensori es krim berbasis santan kelapa. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah perbandingan jambu biji dan umbi bit (70:30, 50:50, 30:70), dan faktor kedua adalah konsentrasi CMC (0,3% dan 0,5%). Parameter yang diamati meliputi uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Hasil menunjukkan bahwa perbandingan bahan berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, dan keseluruhan, sedangkan CMC berpengaruh nyata terhadap tekstur. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi 70% jambu biji dan 30% umbi bit dengan CMC 0,5%.

Kata kunci: es krim, santan kelapa, jambu biji, umbi bit, organoleptik

Abstract. Ice cream is a frozen dessert enjoyed by various groups of people. Generally, ice cream uses cow's milk as a source of fat and protein; however, some people avoid it due to its saturated fat and lactose content. Coconut milk can be an alternative as it offers a local solution for plant-based ice cream, being lactose-free, nutritious, and naturally providing a creamy texture. In this study, guava was used for its high vitamin C content and distinctive aroma, which enhances consumer preference for the product's aroma and taste. Meanwhile, beetroot contains natural betalain pigments that not only provide an attractive color but also have antioxidant properties, improving color stability and the functional aspects of the product. This research aimed to examine the effect of guava-to-beetroot ratios and CMC concentrations on the sensory quality of coconut milk-based ice cream. The experimental design used was a two-factor completely randomized design (RAL) with three replications. The first factor was the ratio of guava to beetroot (70:30, 50:50, 30:70), and the second factor was the concentration of CMC (0.3% and 0.5%). The observed parameters included hedonic tests for color, aroma, taste, texture, and overall acceptance. The results showed that the ratio of ingredients had a significant effect on color, aroma, taste, and overall acceptance, while CMC had a significant effect on texture. The best treatment was obtained with a combination of 70% guava and 30% beetroot with 0.5% CMC.

Keywords: Ice Cream, Coconut Milk, Guava, Beetroot, Organoleptic

PENDAHULUAN

Sumber susu berbasis tanaman seperti kedelai, kelapa, dan almond semakin populer seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan. Susu berbasis tanaman banyak digunakan sebagai bahan baku utama dalam berbagai produk olahan makanan, seperti es krim (Beegum et al., 2022). Nilai pasar es krim kini terus meningkat setiap hari, dengan nilai pasar es krim dilaporkan sebesar \$54,80 Miliar pada 2016 dan diperkirakan akan tumbuh dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 4,1% hingga 2025 (Anwar et al., 2022).

Santan kelapa menawarkan solusi lokal sebagai bahan dasar es krim nabati bebas laktosa, bernutrisi, dan secara alami memberikan tekstur seperti krim. Produk es krim berbasis santan yang diracik dengan tepat mampu memberikan kualitas fisik dan sensori yang bersaing dengan es krim berbasis susu hewani (Perera, 2021). Pada penelitian ini digunakan jambu biji karena kandungan vitamin C tinggi dan aroma khas yang memperkuat kesukaan konsumen terhadap aroma dan rasa produk (Yousaf et al., 2023). Sementara itu, umbi bit mengandung pigmen betalain alami yang tidak hanya memberikan warna menarik tetapi juga bersifat antioksidan, meningkatkan stabilitas warna dan aspek fungsional produk (Jameel, 2023). Namun, formulasi es krim nabati umumnya menghadapi dua tantangan utama yaitu rasa *earthy* dari umbi bit yang dapat mengurangi penerimaan konsumen dan kesulitan mempertahankan tekstur lembut dan stabilitas warna selama penyimpanan. Peran *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) sebagai *stabilizer* terbukti krusial dalam mengurangi laju pencairan, memperkuat ketahanan tekstur, dan meningkatkan kualitas sensori es krim. Salah satu indikator keberhasilan fungsi *stabilizer* tersebut adalah meningkatnya nilai *melting resistance* atau ketahanan terhadap pelelehan, yang mencerminkan kemampuan es krim mempertahankan bentuknya pada suhu ruang. Penelitian oleh Basha et al. (2021) menyatakan bahwa es krim rendah lemak yang diformulasikan dengan CMC mampu meningkatkan *melting resistance* secara signifikan hingga mendekati 60% dibandingkan formulasi tanpa *stabilizer* (sekitar 40%)—menunjukkan kemampuan CMC memperpanjang daya tahan bentuk es krim saat disajikan. CMC memiliki kemampuan dalam mengikat air dan memperkuat viskositas matriks es krim memainkan peran utama dalam menghambat leleh awal dan meningkatkan stabilitas tekstur.

Dalam upaya menghasilkan es krim berbahan dasar nabati dengan stabilitas dan mutu sensori yang baik, penggunaan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) menjadi salah satu strategi penting yang terbukti efektif dalam memperbaiki karakteristik fisik dan organoleptik es krim. Fahmi dan Swasono (2024) menjelaskan bahwa CMC mampu meningkatkan viskositas, kelembutan, mencegah pembentukan kristal es besar serta menghasilkan tekstur yang lebih halus, tebal, dan tidak mudah meleleh. Oleh karena itu, maka pada penelitian ini akan divariasikan konsentrasi CMC (0,3% dan 0,5%) untuk melihat efektivitasnya sebagai *stabilizer* dalam meningkatkan kualitas es krim. Hasil penelitian Fahmi dan Swasono (2024) menunjukkan bahwa konsentrasi 0,5% memberi pengaruh paling signifikan terhadap peningkatan kekentalan, overrun, kelembutan, dan ketahanan leleh, sementara 0,3% digunakan sebagai tingkat dosis rendah yang tetap memberikan efek stabilisasi. Dengan demikian, pemilihan konsentrasi CMC 0,3% dan 0,5% pada penelitian ini didasarkan pada bukti empiris yang kuat, sehingga relevan untuk mendukung pengembangan formulasi es krim nabati yang stabil, bertekstur baik, dan disukai konsumen.

Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh rasio (70:30, 50:50, 30:70) dan CMC (0,3% dan 0,5%) terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, *mouthfeel*, dan penerimaan keseluruhan dengan tujuan menemukan formulasi sensori yang paling disukai konsumen.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pangan dan Industri, dan Laboratorium Uji Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan pada penelitian ini yaitu mixer HM-620, kompor gas, timbangan analitik, blender MX-GX1061, *freezer*, wadah stainless, peralatan untuk uji organoleptik dan formulir penilaian hedonik.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dan umbi bit (*Beta vulgaris* L.), gula pasir, garam, santan kelapa peras tanpa penambahan air, pati jagung merek daun mas, air mineral, CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) merek koepoe-koepoe.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang tersusun atas 2 faktor. Faktor 1 yaitu perbandingan jambu biji dan bit (S) yang terdiri dari 3 taraf: S1= (70% Jambu biji : 30% Bit), S2= (50% Jambu biji : 50% Bit) dan S3 (30% Jambu biji : 70% Bit). Faktor 2 yaitu persentase CMC (C) yang terdiri dari 2 taraf: C1= 0,3%, C2= 0,5%. Dengan demikian kombinasi perlakuan yaitu $3 \times 2 = 6$ dengan menggunakan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 18 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari empat tahap utama, yaitu pembuatan sari jambu biji merah dengan sedikit modifikasi Rustiani et al. (2019), pembuatan sari bit Datuayan et al. (2020), pembuatan santan kelapa dengan sedikit modifikasi Setiawan (2009), dan pembuatan es krim modifikasi Rahmelia et al. (2023). Keempat tahapan ini menjadi dasar proses formulasi es krim dalam penelitian.

1. Pembuatan sari jambu biji merah modifikasi (Rustiani et al., 2019)
 - a) Jambu biji dicuci dengan air yang mengalir agar lebih bersih.
 - b) Jambu biji dikupas lalu dipotong menjadi kecil kemudian ditambahkan air (1:1 b/v).
 - c) Jambu biji dihancurkan menggunakan *blender* selama 2 menit.
 - d) Lalu disaring sehingga didapatkan sari buah dari jambu biji.
2. Pembuatan sari bit (Datuayan et al., 2020)
 - a) Bit dicuci hingga bersih
 - b) Lalu bit dikupas dan dipotong lebih kecil daripada jambu biji.
 - c) Air masak (1:2 b/v) ditambahkan.
 - d) Bit dihancurkan menggunakan *blender* selama 2 menit lalu disaring hingga diperoleh sari bit.
3. Pembuatan santan kelapa modifikasi (Setiawan, 2009)
 - a) Kelapa dikupas.
 - b) Air kelapa dibuang dan dibersihkan kelapa.
 - c) Kelapa diparut menggunakan mesin parutan kelapa.
 - d). Santan kelapa diperas tanpa penambahan air sehingga diperoleh santan kental.
4. Pembuatan es krim modifikasi (Rahmelia et al., 2023).
 - a) Sari jambu biji dan bit disiapkan dengan jumlah total 300 gram sesuai taraf perlakuan, yaitu 210 ml : 90 ml (jambu biji 70 : bit 30), 150 ml : 150 ml (jambu biji 50 : bit 50) dan 90 ml : 210 ml (jambu biji 30 : bit 70) serta CMC sesuai taraf perlakuan 3 gram (0,3%) dan 5 gram (0,5%). Konsentrasi CMC 3 g (0,3%) dan 5 g (0,5%) ditetapkan berdasarkan persentase dari total formula es krim. Penetapan ini mengikuti kaidah formulasi *stabilizer* pada es krim, di mana CMC dihitung dari massa keseluruhan adonan karena fungsinya mempengaruhi seluruh sistem es krim, bukan hanya komponen sari jambu biji dan bit.

- b) Santan kelapa 165 g ditambahkan gula 80 g, garam 1 g, CMC sesuai perlakuan kemudian terakhir tepung maizena 4 gram.
- c) Kemudian adonan tersebut dipasteurisasi dengan suhu 70°C selama 5 menit sambil diaduk tanpa henti menggunakan *mixer*.
- d) Adonan didinginkan sampai suhu ruang.
- e) Lalu dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan sari jambu biji dan sari bit sesuai perlakuan dan dihomogenkan dengan *mixer* selama 10 menit sehingga diperoleh adonan awal.
- f) Es krim dimasukan ke dalam *freezer* selama 4 jam pada suhu 4°C. Es krim yang sudah dimasukan *freezer* kemudian di aduk menggunakan *mixer* selama 10 menit lagi dan disimpan dalam *freezer* selama 24 jam pada suhu 4°C kemudian dilakukan uji hedonik.

Analisis Organoleptik

Uji organoleptik hedonik dilakukan oleh 30 panelis semi-terlatih yang merupakan mahasiswa, dengan penilaian terhadap atribut aroma, rasa, tekstur, warna, *mouthfeel*, dan penerimaan keseluruhan. Analisis organoleptik yang digunakan merujuk pada metode uji hedonik menurut Datunaya et al. (2020) dengan skala 5 tingkat, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), dan 5 (sangat suka).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata atau pengaruh sangat nyata antar perlakuan terhadap parameter yang diuji, maka dilakukan uji lanjut DMRT_{0,01} (*Duncan Multiple Range Test*).

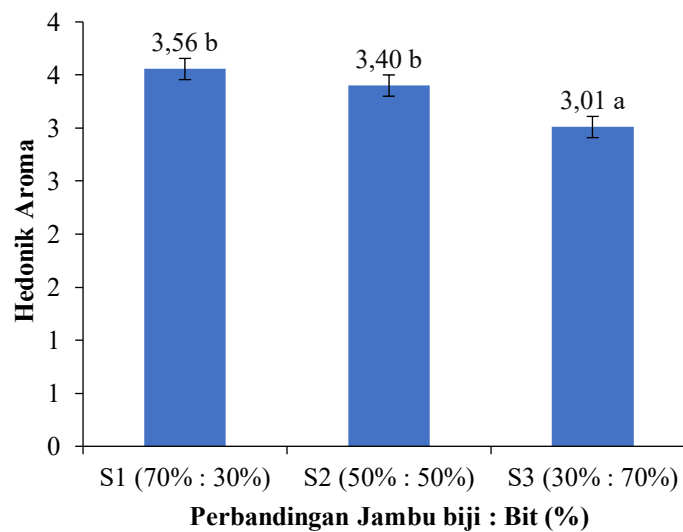
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Aroma

Aroma merupakan persepsi sensorik yang dihasilkan oleh molekul-molekul volatil yang terlepas dari suatu benda atau zat dan kemudian terdeteksi oleh reseptor penciuman di hidung (Utama et al., 2025). Menurut Saleh dan Tan (2025), aroma berfungsi sebagai indikator kualitas makanan dan sangat menentukan penerimaan konsumen karena aroma cepat memengaruhi kesan pertama terhadap produk.

Hasil uji hedonik aroma pada penelitian ini berkisar antara 2,84-3,58 (netral) dengan rata-rata 3,32 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dan bit berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap aroma es krim santan kelapa. Sedangkan persentase CMC (C) dan interaksi perbandingan buah jambu biji dan umbi bit (S) dan persentase CMC (C) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma es krim santan kelapa. Adapun pengaruh perbandingan jambu biji dan bit (S) terhadap aroma es krim santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh perbandingan buah jambu biji dan umbi bit terhadap aroma es krim santan kelapa pada uji lanjut DMRT_{0,01} taraf 1 = 0,308 dan taraf 2 = 0,321 (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, KK = 9,11%).

Gambar 1 menunjukkan bahwa aroma yang cenderung tinggi dimiliki oleh es krim santan kelapa dengan perbandingan 70% jambu biji dan 30% bit dengan nilai 3,56 (suka). Aroma es krim dengan perbandingan 70% jambu biji dan 30% bit lebih disukai oleh panelis karena jambu biji lebih banyak ditambahkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa meningkatnya persentase penambahan buah jambu biji seiring dengan meningkatnya kepekatan aroma jambu pada es krim santan kelapa. Sejalan dengan penelitian Hanif et al. (2021) yang menyebutkan bahwa meningkatnya persentase penambahan buah jambu biji disebabkan jambu biji mengandung senyawa volatil yaitu *eugenol* yang berperan memberikan aroma yang khas pada jambu biji. Menurut Jaleel et al. (2021) *caryophyllene* dan *humulene* merupakan komponen volatil utama pada buah jambu biji.

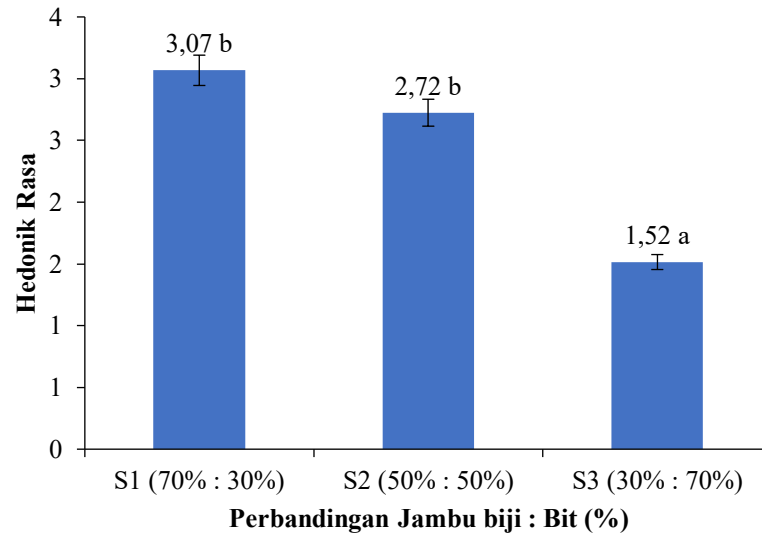
Karakteristik aroma dari β -caryophyllene dan α -humulene memiliki peran penting dalam membentuk profil aroma pada produk pangan, termasuk es krim santan kelapa, dimana penelitian Tsigoriyna et al. (2024) menyatakan bahwa β -caryophyllene dikenal memiliki aroma *woody* (kayu) dan *spicy* (pedas), yang dikonfirmasi melalui kajian tersebut bahwa senyawa ini “has a distinctive spicy and woody scent”, sedangkan α -humulene memiliki karakter aroma *woody* dan herbal/*earthy*, terbukti dari studi yang menyatakan bahwa “*humulene has an earthy, woody aroma*” (Leite et al., 2021).

Kombinasi kedua senyawa ini dapat berinteraksi secara sinergis dengan aroma *creamy* dari santan kelapa, menciptakan profil aroma yang lebih kompleks, dan harmonis. Dalam formulasi es krim yang menambahkan jambu biji, keberadaan β -caryophyllene dan α -humulene berpotensi meningkatkan penerimaan aroma oleh panelis, karena senyawa-senyawa ini menambah kedalaman aroma dan menyeimbangkan aroma “tanah” (*earthy*) yang berasal dari senyawa seperti *geosmin* pada bit.

Rasa

Rasa merupakan komponen utama dari evaluasi organoleptik, yang mencakup respon subjektif konsumen terhadap stimulus kimia di mulut, meliputi manis, asam, asin, pahit, dan umami, yang dipengaruhi oleh konteks sensoris dan informasi yang diterima konsumen. (Zandstra et al., 2025). Nilai uji hedonik rasa es krim yang dihasilkan berkisar antara 1,49 (sangat tidak suka) - 3,39 (netral) dengan nilai rata-rata 2,44 (tidak suka). Hasil sidik ragam

menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dan bit (S) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$), sedangkan persentase CMC (C) dan interaksi keduanya (SC) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa es krim santan kelapa. Pengaruh perbandingan jambu biji dan bit (S) terhadap rasa es krim santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 2.

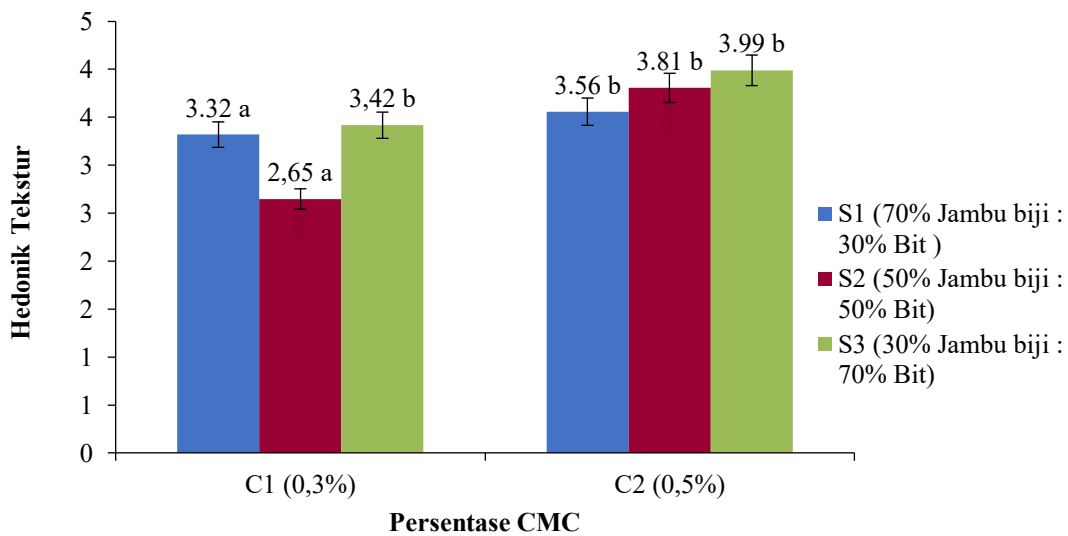


Gambar 2. Pengaruh perbandingan buah jambu biji dan umbi bit terhadap rasa es krim santan kelapa pada uji lanjut DMRT_{0,01} taraf 1 = 0,47 dan taraf 2 = 0,49 (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, KK = 18,87%).

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rasa es krim yang tinggi diperoleh pada perlakuan 70% jambu biji : 30% bit yaitu 3,07, nilai ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50% jambu biji % : 50% bit. Nilai rasa terendah diperoleh pada perlakuan 30% jambu biji : 70% bit yaitu 1,52 (tidak suka). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai rasa pada es krim mengalami penurunan seiring meningkatnya persentase penambahan bit. Hal tersebut diduga karena bit mengandung senyawa *geosmin*. Maher dan Goldman (2018) menyatakan bahwa rasa tanah dari bit disebabkan oleh senyawa aromatik *geosmin*. Munawaroh et al. (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penambahan umbi bit 7% memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,33 (sangat tidak suka). Es krim dengan penambahan bit 28% memiliki nilai rata-rata terendah yakni 2,93 (sangat suka). Liana et al. (2017) juga menemukan bahwa peningkatan konsentrasi sari bit hingga 30% menyebabkan rasa es krim semakin dominan dengan rasa umbi bit, yang berdampak pada penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut. Ridhaningrat et al. (2023) menyatakan umbi bit memiliki rasa yang tidak enak yang disebabkan oleh bau langu dan *earthy taste* (rasa tanah).

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang memengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk (Umar et al., 2024). Nilai uji hedonik tekstur es krim yang dihasilkan berkisar antara 2,67 (netral) – 3,99 (suka) dengan nilai rata-rata 3,46 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan interaksi kedua yakni perbandingan buah jambu biji dan umbi bit (S) serta persentase CMC (SC) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap tekstur es krim santan kelapa. Pengaruh interaksi antara perbandingan jambu biji dan bit dan persentase CMC terhadap warna es krim santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh interaksi antara perbandingan buah jambu biji dan umbi bit dan persentase CMC terhadap tekstur es krim santan kelapa pada uji lanjut DMRT_{0,01} taraf 1 = 0,754, taraf 2 = 0,786, taraf 3 = 0,807, taraf 4 = 0,821, dan taraf 5 = 0,832 (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, KK = 8,75%).

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai tekstur es krim santan kelapa secara numerik tertinggi terdapat pada perlakuan 30% jambu biji : 70% bit dengan penambahan CMC 0,5%, yaitu sebesar 3,99 (suka). Sebaliknya, nilai terendah secara numerik terlihat pada perlakuan 50% jambu biji : 50% bit dengan CMC 0,3%. Namun hasil uji lanjut DMRT ($\alpha = 0,01$) menunjukkan bahwa beberapa perlakuan memiliki notasi huruf yang sama, sehingga perbedaan nilai tersebut tidak berbeda nyata secara statistik. Oleh karena itu, meskipun secara visual terdapat variasi antar perlakuan, nilai tekstur tidak dapat ditetapkan berbeda secara signifikan karena seluruh perlakuan masih berada dalam kelompok yang sama.

Secara umum, peningkatan konsentrasi CMC menunjukkan kecenderungan meningkatkan nilai tekstur es krim. CMC dikenal sebagai *stabilizer* yang bekerja dengan meningkatkan viskositas campuran, mengikat air, serta menghambat pembentukan dan rekristalisasi kristal es. Hal ini menyebabkan es krim menjadi lebih lembut dan stabil. Menurut Bozkurt dan Icier (2023), CMC meningkatkan stabilitas fisik es krim dengan memperbaiki *overrun* dan menurunkan ukuran kristal es selama pembekuan. Temuan tersebut konsisten dengan laporan Chen et al. (2022) yang menunjukkan bahwa CMC menjaga struktur internal produk beku melalui mekanisme pengikatan air dan penguatan matriks gel.

Selain CMC, tingginya proporsi umbi bit juga memberikan kontribusi positif terhadap tekstur. Umbi bit mengandung pektin larut air dan *dietary fiber* yang mampu meningkatkan kekentalan sekaligus membentuk struktur gel ringan sehingga memperbaiki tekstur akhir es krim. Menurut Evstigneeva et al. (2020), pektin alami pada bit berperan meningkatkan viskositas dan memperbaiki struktur mekanik es krim, termasuk pada produk dengan basis nabati. Sementara itu, Liana et al. (2017) melaporkan bahwa penambahan ekstrak umbi bit meningkatkan kelembutan es krim karena pektin memperkuat jaringan gel dan menahan pelepasan air selama penyimpanan beku.

Sebaliknya, peningkatan proporsi jambu biji dapat menurunkan nilai tekstur es krim. Hal ini disebabkan jambu biji memiliki rendemen pektin lebih rendah dibandingkan bit, sehingga kemampuan pembentukan gel dan peningkatan viskositasnya terbatas. Penelitian terbaru oleh Wickramasekara et al. (2023) menjelaskan bahwa pektin jambu biji memiliki kapasitas pengikatan air yang rendah sehingga kurang efektif dalam meningkatkan struktur viskoelastik

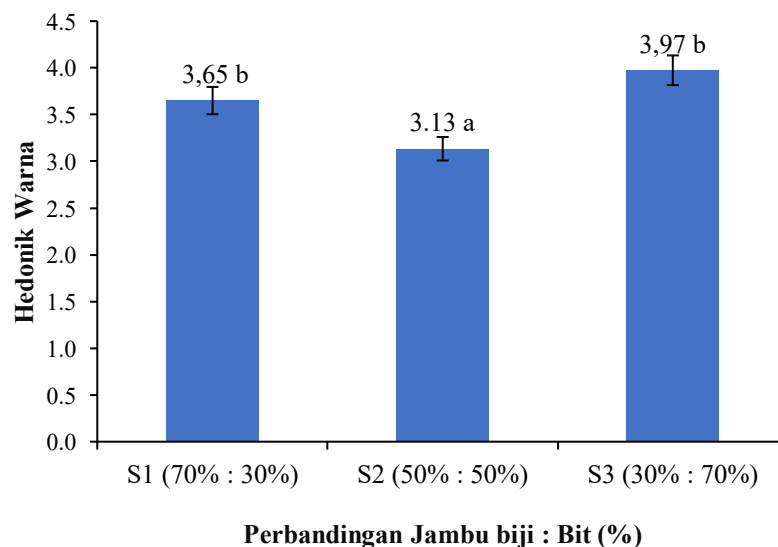
pada produk pangan berbasis gel. Dengan demikian, perlakuan dengan proporsi bit yang lebih tinggi cenderung menghasilkan tekstur yang lebih disukai panelis, meskipun perbedaannya secara statistik tidak nyata.

Secara keseluruhan, kombinasi proporsi bit yang lebih besar dan konsentrasi CMC 0,5% memberikan kecenderungan menghasilkan tekstur es krim santan kelapa yang lebih lembut, stabil, dan disukai panelis. Meskipun tidak berbeda nyata antar perlakuan, pola peningkatan tekstur tersebut konsisten dengan mekanisme kerja pektin dan CMC pada sistem es krim.

Warna

Warna dapat meningkatkan daya tarik visual dari produk makanan. Faktor warna sangat krusial dalam menilai kualitas atau penerimaan suatu bahan pangan. Bahkan jika aroma dan tekstur produk sangat baik, warna yang kurang menarik atau terlihat tidak sesuai dapat menurunkan persepsi mengenai kelayakan konsumsi produk tersebut. Kualitas bahan pangan sering kali diukur berdasarkan warna (Umar et al., 2024).

Nilai uji hedonik warna es krim yang dihasilkan berkisar antara 3,1 (netral) – 4,2 (suka) dengan nilai rata-rata 3,6 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dan bit (S) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$), sedangkan persentase CMC (C) dan interaksi keduanya (SC) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa es krim santan kelapa. Pengaruh perbandingan jambu biji dan bit (S) terhadap warna es krim santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.



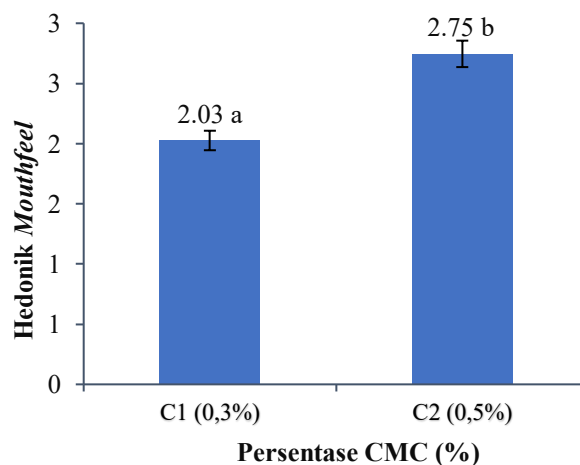
Gambar 4. Pengaruh perbandingan buah jambu biji dan umbi bit dan persentase CMC terhadap warna es krim santan kelapa pada uji lanjut DMRT_{0,01} taraf 1 = 0,37 dan taraf 2 = 0,39 (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, KK = 10,27%).

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai warna es krim yang tinggi diperoleh pada perlakuan 30% jambu biji : 70% bit yaitu 3,97. Sedangkan, nilai terendah diperoleh pada perlakuan 50% jambu biji : 50% bit yaitu 3,13. Semakin banyak ekstrak umbi bit yang ditambahkan warna merah pada es krim semakin pekat. Hal tersebut menunjukkan panelis tidak menyukai 50% jambu biji : 50% bit diduga karena campuran yang seimbang dari dua warna yang berbeda menghasilkan warna yang tidak terlalu menonjol, sehingga terlihat membosankan atau tidak menarik. Proporsi yang lebih dominan dari satu bahan menghasilkan warna yang lebih menarik dan disukai. Selain itu, panelis tidak menyukai warna es krim yang kusam, tapi panelis

menyukai es krim nabati dengan warna ungu kuat dan *pink* kuat. Hasanah et al. (2020) dalam penelitiannya menyatakan warna tertinggi oleh panelis yaitu sebesar 3,55 (suka) yang terdapat pada perlakuan bit 200 ml : susu UHT 300 ml dan pada perlakuan tersebut es krim yang dihasilkan memiliki warna ungu tua. Nilai warna terendah es krim yang dinilai oleh panelis yaitu sebesar 1,65 (tidak suka) yang terdapat pada perlakuan bit 100 ml : susu UHT 400 ml. Pandiselvam et al. (2023) menyatakan sifat fisikokimia, cara serta kondisi pengolahan, komposisi produk, bahan pengemasan dan kondisi penyimpanan mempengaruhi warna pangan. Berbagai pigmen makanan antara lain klorofil, karotenoid, antosianin, dan betalain. Stabilitasnya bergantung pada faktor lingkungan seperti suhu, pH, oksigen, enzim, dan matriks makanan yang mengandung pigmen.

Mouthfeel

Mouthfeel mengacu pada sensasi fisik-tekstur di mulut selama dan setelah konsumsi makanan atau minuman bersama dengan pengecapian serta penciuman, rasa di mulut berkontribusi terhadap persepsi makanan dan sangat penting sebagai penilaian kesukaan dan penerimaan konsumen. Sensasi rasa di mulut didefinisikan sebagai “sensasi sentuhan, iritasi, dan termal yang dihasilkan dari aktivasi reseptor kemosensori dan somatosensori di dalam rongga mulut oleh rangsangan kimia (Agorastos, 2020). Menurut Padaga dan Sawitri (2005), tekstur es krim yang baik adalah es krim yang tidak keras dan lembut, dengan rasa meleleh saat dimakan. Nilai uji hedonik warna es krim yang dihasilkan berkisar antara 1,97 (tidak suka) - 3,05 (netral) dengan nilai rata-rata 2,39 (tidak suka). Hasil sidik ragam (Lampiran 22.b) menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dan bit (S) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$), sedangkan persentase CMC (C) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$). Namun, interaksi keduanya (SC) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa es krim santan kelapa. Pengaruh perbandingan jambu biji dan bit (S) terhadap warna es krim santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 5.



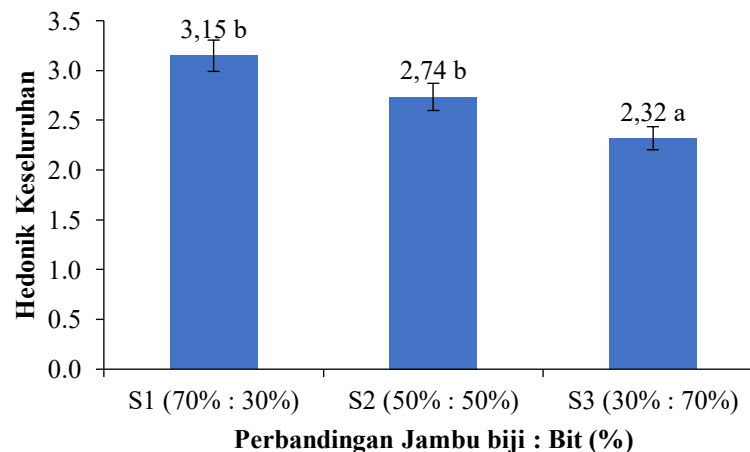
Gambar 5. Pengaruh perbandingan buah jambu biji dan umbi bit dan persentase CMC terhadap *mouthfeel* es krim santan kelapa pada uji lanjut DMRT_{0,01} taraf $\alpha = 0,7$ (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, KK = 29,05%).

Gambar 5 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi CMC berpengaruh langsung terhadap peningkatan *mouthfeel* es krim santan kelapa. Parid et al. (2021) menegaskan bahwa CMC berperan penting sebagai *stabilizer* karena mampu meningkatkan viskositas campuran es krim dan mengikat air secara efektif. Mekanisme ini menghambat pembentukan kristal es berukuran besar selama proses pembekuan, sehingga menghasilkan struktur es krim yang lebih

halus, lembut, dan memberikan sensasi *mouthfeel* yang lebih *creamy*. Hasil ini sejalan dengan temuan Mailoa et al. (2017) yang melaporkan bahwa dari seluruh perlakuan dan variasi konsentrasi CMC yang digunakan yakni kontrol (0%), 0,1%, 0,3%, hingga 0,5%, konsentrasi CMC 0,5% merupakan konsentrasi CMC paling efektif menghasilkan nilai kesukaan tertinggi dari panelis terhadap tekstur dan kelembutan es krim. Peran CMC sebagai pengemulsi dan pengental membuat fase lemak dan air lebih stabil, serta meningkatkan homogenitas matriks es krim, terutama pada produk dengan kadar gula yang tinggi. Dengan demikian, semakin besar persentase CMC yang ditambahkan dalam formulasi, semakin baik pula tekstur, stabilitas, dan *mouthfeel* es krim santan kelapa yang dihasilkan.

Keseluruhan

Panelis suka es krim tekstur yang lembut, rasa manis, daya tarik warna produk yang menarik, dan tidak cepat meleleh (Ariawan et al., 2025). Nilai uji hedonik keseluruhan pada penelitian ini berkisar antara 2,29 (tidak suka) – 2,90 (netral) dengan nilai rata-rata 2,73 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan jambu biji dan bit (S) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$), sedangkan persentase CMC (C) serta interaksi keduanya (SC) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap keseluruhan es krim. Pengaruh perbandingan jambu biji dan bit (S) terhadap keseluruhan es krim santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh perbandingan buah jambu biji dan umbi bit terhadap keseluruhan es krim santan kelapa pada uji lanjut dMRT_{0,01} taraf 1 = 0,32 dan taraf 2 = 0,34 (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, KK = 11,61%).

Gambar 6 menunjukkan bahwa kesukaan secara keseluruhan es krim berdasarkan uji hedonik, didapatkan nilai yang tinggi yaitu pada perlakuan perbandingan S1 (70% jambu biji : 30% bit) dengan nilai 3,15 (netral) dan nilai keseluruhan es krim terendah diperoleh pada perbandingan S3 (30% jambu biji : 70% bit) dengan nilai 2,32 (tidak suka). Perbedaan tingkat kesukaan ini berkaitan dengan perbedaan *mouthfeel* yang dipengaruhi oleh karakteristik serat dari kedua bahan. Bit diketahui mengandung serat tidak larut seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin, yang menghasilkan partikel lebih kasar sehingga pada proporsi tinggi dapat menimbulkan sensasi berpasir dalam produk es krim (Nistor et al., 2021). Sebaliknya, jambu biji memiliki kandungan serat larut terutama pektin, yang mampu membentuk gel halus dan meningkatkan kestabilan sistem koloid, sehingga menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut dan *mouthfeel* yang lebih disukai panelis (Li et al., 2022). Perbedaan komposisi serat

iniilah yang menyebabkan variasi tekstur internal antarperlakuan dan berkontribusi pada tingkat kesukaan keseluruhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, perbandingan jambu biji dan umbi bit berpengaruh signifikan terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan es krim santan kelapa, sedangkan konsentrasi CMC berpengaruh nyata terhadap tekstur dan *mouthfeel*. Aroma dan rasa terbaik diperoleh pada formulasi 70% jambu biji : 30% bit (masing-masing 3,56 dan 3,07 – netral cenderung suka), tekstur terbaik pada 30% jambu biji : 70% bit dengan CMC 0,5% (3,99 – suka), warna tertinggi pada 30% jambu biji : 70% bit (3,97 – suka), serta *mouthfeel* terbaik pada penambahan CMC 0,5% (3,05 – netral). Secara keseluruhan, formulasi 70% jambu biji : 30% bit dengan CMC 0,5% memperoleh skor tertinggi (3,15 – netral) sehingga direkomendasikan sebagai formulasi terbaik untuk pengembangan es krim nabati berbasis santan kelapa. Peningkatan kualitas *mouthfeel* dan pengurangan rasa *earthy* dari umbi bit dapat dilakukan melalui penambahan perisa alami seperti ekstrak vanilla atau buah tropis, serta penelitian lanjutan perlu mengkaji daya simpan, stabilitas warna, kandungan gizi, dan uji penerimaan konsumen pada skala pasar yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agorastos, G. 2020. Review of mouthfeel classification: A new perspective of food perception. *Journal of Food Science & Nutrition*. 1–10. <https://doi.org/10.46715/jfsn2020.09.1000107>.
- Anwar, S., Baig, M. A., Syed, Q. A., Shukat, R., Arshad, M., Asghar, H. A., Arshad, M. K. 2022. Dairy ingredients replaced with vegan alternatives: Valorisation of ice cream. *International Journal of Food Science and Technology*. 57(12): 5820–5826. <https://doi.org/10.1111/ijfs.15895>.
- 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.
- Basha, K., Mohammed, P., Johari, M., Razak, A. 2021. Effects of carboxymethyl cellulose extracted from oil palm empty fruit bunch stalk fibres on the physical properties of low-fat ice cream. *Food Research*, 5(1), 1–8. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(S1\).017](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(S1).017).
- Beegum, P., Nair, J., Manikantan, M. R., Pandiselvan, Shill, A., Neenu, S., 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>.
- Bozkurt, H., and Icier, F. 2023. Effect of hydrocolloids on the physical and microstructural properties of plant-based ice cream. *Journal of Food Engineering*. 350: 111123.
- Chen, H., Zhang, Y., Li, X., Sun, D.-W. 2022. Effect of temperature variation on ice recrystallization behavior and structural stability of ice cream. *Journal of Food Composition and Analysis*. 113, 104706.
- Datuyanan, I. S., Simanjuntak, B. H., Setiawan, A. W., Handoko, Y. A. 2020. Studi penambahan serai (*Cymbopogon citratus*) dan temu mangga (*Curcuma mangga*) terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik minuman sari umbi bit (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Agroteknologi*. 14(1): 23–32.
- Evstigneeva, T., Golovkina, E., & Polyakov, N. (2020). Applying beetroot as a food ingredient in ice-cream production. *Journal of Food Studies*. 9(3): 1–10. <https://doi.org/10.15159/ar.20.115>

- Fahmi, M. F., and Swasono, M. A. H. 2024. Sifat fisikokimia es krim temu mangga (*Curcuma mangga* Val) dengan penambahan CMC (Carboxymethyl Cellulose). *Journal of Multidisciplinary Research and Developmen*. 6(6): 2709–2719.
- Hanif, A. A., Fauziyah, A., Nasrulloh, N. 2021. Pengaruh penambahan jambu biji terhadap kadar vitamin C, aktivitas antioksidan dan organoleptik es krim tomat. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 5(2): 171–178.
- Hasanah, A., Nur, A., Mustofa, A., Asrie, W. Y. 2020. Karakteristik kimia, fisika, dan sensori es krim buah. *JITIPARI*. 5(1): 1–12.
- Jameel, Q. Y. 2023. Red beetroot betalains as a novel source of colorant in ice cream as compared with red dye 40 (E129). *Functional Foods in Health and Disease*. 13(4): 225–239. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v13i4.1096>
- Leite, G. M. de L., Barbosa, M. de O., Lopes, M. J. P., Delmondes, G. de A., Bezerra, D. S., Araújo, I. M., Alencar, C. D. C., Coutinho, H. D. M., Peixoto, L. R., Barbosa-Filho, J. M., Felipe, C. F. B., Barbosa, R., Alencar de Menezes, I. R. 2021. Pharmacological and toxicological activities of α -humulene and its isomers: A systematic review. *Trends in Food Science & Technology*. 115: 255–274. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.049>
- Li, J., Ye, F., Wang, Z. 2022. Role of pectin in structuring food colloids and improving stability. *Food Hydrocolloids*, 129, 107740. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107740>.
- Liana, A., Dewi, F., Rahmayuni. 2017. Pemanfaatan susu kedelai dan ekstrak umbi bit dalam pembuatan es krim. *JOM Faperta*. 4(2): 1–10.
- Liana, D., Purwanto, D. A., Hidayati, N. 2017. Pemanfaatan ekstrak umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dalam pembuatan es krim susu kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah*. 60–66.
- Maier, L., and Goldman, I. L. 2018. Endogenous production of in table beet. *HortScience*. 53(1): 67–72. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI12488-17>.
- Mailoa, M., Rodiyah, S., and Palijama, S. 2017. Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose terhadap kualitas es krim ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian* 6(2): 45–51. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.45>.
- Munawaroh, R., Triana, S., Rahayu, S. 2021. Pengaruh penambahan sari buah bit merah (*Beta vulgaris* L.) terhadap kadar air, gula dan tingkat kesukaan es krim susu sapi. *Prosiding STAP*. 8: 515–523.
- Nistor, O. V., Serban, E. S., Andronoiu, D. G., Radu, R., Botez, E. 2021. Beetroot: Composition, health effects and products—A review. *Foods*. 10(3): 645. <https://doi.org/10.3390/foods10030645>.
- Padaga, M., Sawitri, M. E. 2005. Membuat es krim yang sehat. Trubus.
- Pandiselvam, R., Mitharwal, S., Rani, P., Shanker, M. A., Kumar, A., Aslam, R., haneghah, A. M. 2023. The influence of non-thermal technologies on color pigments of food. *Current Research in Food Science*, 6: 100529. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100529>
- Parid, D. M., Rahman, N. A. A., Baharuddin, A. S., Basha, K. R., Mohammed, M. A., Johari, M., Razak, A. S. Z. 2021. Effects of carboxymethyl cellulose extracted from oil palm empty fruit bunch stalk fibres on the physical properties of low-fat ice cream. *Food Research*. 5(1): 1–7.
- Perera, K. D. S. S. 2021. Development of coconut milk-based spicy ice cream as a nondairy alternative with desired physicochemical and sensory attributes. *Journal of Food Quality*. 2021. 6661193. <https://doi.org/10.1155/2021/6661193>
- Rahmelia, C. A., Musnandar, E., Monica, M. 2023. Efek pemberian berbagai macam bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap kualitas fisik es krim. *Prosiding Seminar Nasional Cendekia Peternakan*. 1(1): 88–100.

- Ridhaningrat, S., Selandari, L., Sutiadiningsih, A., Romadhoni, I. F. 2023. Inovasi pembuatan kue keranjang dengan penambahan puree umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dan variasi isian kismis. *Journal of Creative Student Research*. 1(4): 273–288.
- Rustiani, E., Andini, S., Musnawati, M. 2019. Formulasi fast disintegrating tablet sari buah jambu biji merah dengan perbedaan Ac-Disol. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal*. 1(1): 13–20.
- Saleh, A. S., Tan, M. S. 2025. Addition of red spinach leaves on organoleptic properties and nutritional value of skipjack tuna sausage to prevent anemia in adolescents. *Kupang Journal of Food and Nutrition Research*. 6(1): 22–27.
- Setiawan, H. 2009. Kajian pembuatan es puter ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan analisis finansialnya (Skripsi). Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Tsigoriyna, L., Sango, C., Batovska, D. 2024. An update on microbial biosynthesis of β -caryophyllene, a sesquiterpene with multi-pharmacological properties. *Fermentation*. 10(1): 60. <https://doi.org/10.3390/fermentation10010060>
- Umar, S., Hadju, R., Yelnetty, A., Utiah, W., Sakul, S., Peternakan, F. 2024. Sifat fisik dan organoleptik es krim dengan penambahan ubi banggai ungu (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Ilmu Peternakan*. 44(1): 59–66.
- Utama, N. S., Hutami, R., Nurlaela, R. S. 2025. Chemical and sensory characteristics of sugar-free lemon flavored ready to drink tea with different carboxymethyl cellulose concentrations. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 13(2): 123–134.
- Wickramasekara, N. T., Peiris, T. S. H., Ranaweera, K. K. D. S., Gunathilake, T. D. C. P. 2023. Pectin characteristics of guava and their functional behavior in gel-based foods. *Food Chemistry*. 406: 135024.
- Yousaf, A. A., Abbasi, K. S., Ibrahim, M. S., Sojail, A., Faiz, M., Khadim, M. 2023. Storage stability assessment of guava fruit (*Psidium guajava* L.) cv. “Gola” in response to different packaging materials. *Sustainable Food Technology*. 1(1): 1–12.
- Zandstra, E. H., Van Os, D. E., Van der Burg, E., Stuldreher, I. V., Toet, A., Velut, S., Hiraguchi, H., Hogervorst, M. A., Brouwer, A. M., and Van Erp, J. B. F. 2025. Multisensory contextual cues and information affect plant-based food choices and taste perception. *Food Quality and Preference*, 126, 105385. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105385>