

Pengaruh Penambahan Kulit Buah Naga Merah Terhadap Karakteristik Mutu Es Krim

Effect of Red Dragon Fruit Peel Addition on the Quality Characteristics of Ice Cream

¹Nahdiya Kasim, ^{2*}If'all, ³Septriani, ⁴Hasmari Noer, ⁵Yuanita Indriasari

^{1,2,3,5}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Alkhairaat

⁴Program Studi Ilmu Pertanian Universitas Alkhairaat

Jl. Diponegoro No. 39 Palu Sulawesi Tengah 94221

Email : ifall@unisapalu.ac.id

ABSTRACT

Red dragon fruit peel is an agricultural waste rich in anthocyanins and has the potential as a natural colorant and antioxidant source. This study aims to examine the effect of the formulation ratio of red dragon fruit peel puree and full cream milk on the quality characteristics of ice cream. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: EN1 = 12 g red dragon fruit peel + 200 g full cream milk, EN2 = 16 g red dragon fruit peel + 184 g full cream milk, EN3 = 20 g red dragon fruit peel + 180 g full cream milk, and EN4 = 24 g red dragon fruit peel + 176 g full cream milk. The analysis included anthocyanin content, vitamin C, viscosity, overrun, melting time, and sensory evaluation of color, aroma, taste, and texture. The results showed that increasing the amount of red dragon fruit peel puree significantly affected the anthocyanin content, vitamin C, viscosity, overrun, and melting time of the ice cream. The treatment with 24 g red dragon fruit peel and 176 g full cream milk produced the best characteristics, with anthocyanin content of 2.75%, vitamin C of 8.80%, viscosity of 31.45%, overrun of 81.39%, and melting time of 35.29 minutes. Sensory evaluation results indicated that panelists preferred formulations with 16–20 g of red dragon fruit peel puree, which provided a balance of color, taste, and texture in the ice cream

Keywords: *ice cream, red dragon fruit peel, anthocyanins, vitamin C, quality characteristic*

ABSTRAK

Kulit buah naga merah merupakan limbah pertanian yang kaya akan antosianin dan memiliki potensi sebagai pewarna alami serta sumber antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh formulasi perbandingan bubur kulit buah naga merah dan susu full cream terhadap karakteristik mutu es krim. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu EN1 = 12 g kulit buah naga merah + 200 g Susu full cream, EN2 = 16 g kulit buah naga merah + 184 g Susu full cream, EN3 = 20 g kulit buah naga merah + 180 g Susu full cream, EN4 = 24 g kulit buah naga merah + 176 g Susu full cream. Analisis meliputi uji kadar antosianin, vitamin C, viskositas, overrun, waktu pelelehan, serta uji sensorik terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah bubur kulit buah naga merah berpengaruh signifikan terhadap kadar antosianin, vitamin C, viskositas, overrun, dan waktu pelelehan es krim. Perlakuan dengan 24 g bubur kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream menghasilkan karakteristik terbaik dengan kadar antosianin 2,75%, vitamin C 8,80%, viskositas 31,45%, overrun 81,39%, dan waktu pelelehan 35,29 menit. Hasil uji sensorik menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai formulasi dengan 16–20 g bubur kulit buah naga merah, yang memberikan keseimbangan warna, rasa, dan tekstur es krim.

Kata kunci: es krim, kulit buah naga merah, antosianin, vitamin C, karakteristik mutu

PENDAHULUAN

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu buah tropis yang memiliki kandungan nutrisi tinggi dan manfaat kesehatan yang beragam. Di Sulawesi Tengah, budidaya buah naga mulai dikembangkan sejak tahun 2012, dengan jumlah petani yang terbatas. Seiring dengan meningkatnya permintaan dan harga yang relatif tinggi, semakin banyak petani yang tertarik untuk mengembangkan komoditas ini. Namun, ketersediaan buah naga di pasaran tidak selalu berkelanjutan, yang menyebabkan harga jualnya lebih mahal dibandingkan dengan buah lainnya (Dian et al., 2017).

Buah naga merah memiliki kandungan antosianin yang tinggi, terutama pada bagian kulitnya, yang berperan sebagai antioksidan alami. Menurut Jaafar et al. (2009), kandungan antioksidan dalam kulit buah naga merah lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya. Meskipun demikian, kulit buah naga merah sering kali dibuang sebagai limbah yang tidak dimanfaatkan. Padahal, pigmen merah tua dalam kulit buah naga dapat berfungsi sebagai pewarna alami dalam produk pangan serta berpotensi meningkatkan nilai fungsional produk (Hidayah et al., 2014).

Es krim merupakan salah satu produk olahan susu yang banyak dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia karena teksturnya yang lembut dan rasanya yang lezat (Goff & Hartel, 2013). Pembuatan es krim melibatkan pencampuran bahan utama, seperti susu dan pemanis, yang kemudian dibekukan dengan proses pengadukan untuk mencegah pembentukan kristal es yang besar (Marshall et al., 2003). Dalam industri pangan, es krim sering dikembangkan dengan penambahan bahan alami yang dapat meningkatkan nilai gizi dan karakteristik sensorik produk (Clarke, 2012). Oleh karena itu, pemanfaatan kulit buah naga merah dalam formulasi es krim

berpotensi meningkatkan nilai tambah produk melalui penambahan senyawa bioaktif, seperti antosianin dan vitamin C (Riyanto et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perbandingan bubur kulit buah naga merah dan susu full cream terhadap karakteristik fisikokimia dan sensorik es krim. Parameter yang dianalisis meliputi kadar antosianin, vitamin C, viskositas, nilai overrun, waktu pelelehan, serta sifat sensorik es krim. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemanfaatan limbah kulit buah naga merah dalam industri pangan serta meningkatkan diversifikasi produk berbasis bahan alami.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi kulit buah naga, susu full cream, susu skim bubuk, tepung maizena, whipping cream bubuk, garam, gula. Bahan kimia yang digunakan berupa H₂SO₄, NaOH, Etanol, Metanol dan Aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, spatula, baskom, wadah, talenan, mixer, blender, plastik kemasan, sendok dan penyaring. Peralatan kimia yang digunakan yaitu timbangan analitik, erlenmeyer, kertas saring, beker glass, batang pengaduk, tabung reaksi, pipet tetes, buret, freezer, termometer, dan spektrofotometer UV-Vis. Untuk uji sensorik, digunakan alat tulis menulis.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi kombinasi kulit buah naga dan susu full cream yang meliputi 4 variasi perlakuan dan diulang 4 kali, sehingga totalnya ada 16 pengujian. Perlakuan dicobakan yaitu:
EN1 = 12 g kulit buah naga merah + 200 g Susu full cream

EN2 = 16 g kulit buah naga merah + 184 g Susu full cream
EN3 = 20 g kulit buah naga merah + 180 g Susu full cream

EN4 = 24 g kulit buah naga merah + 176 g Susu full cream

Tabel 1. Formulasi Es Krim Kulit Bua Naga Merah

Bahan	Perlakuan			
	EN1	EN2	EN3	EN4
Bubur kulit buah naga	12 g	16 g	18 g	24 g
Susu <i>full cream</i>	200 g	184 g	180 g	176 g
Susu skim bubuk	15 g	15 g	15 g	15 g
Tepung maizena	10 g	10 g	10 g	10 g
<i>Whipping Cream</i> bubuk	25 g	25 g	25 g	25 g
Garam	1 g	1 g	1 g	1 g
Gula	25 g	25 g	25 g	25 g

Pelaksanaan

1. Pembuatan Bubur Kulit Buah Naga

Proses pengolahan bubur kulit buah naga merah dilakukan berdasarkan metode yang telah dimodifikasi dari Sekarlita dan Adhi (2019). Sebanyak 3 kg buah naga disiapkan sebagai bahan utama. Langkah pertama adalah memisahkan kulit buah dari dagingnya dengan hati-hati. Setelah itu, kulit buah dipisahkan lagi dari bagian sisik hijaunya menggunakan pisau tajam, sambil memakai sarung tangan untuk menjaga kebersihan dan keamanan. Kulit yang telah bersih dari sisik kemudian dicuci menggunakan air mengalir hingga benar-benar bersih dari kotoran. Setelah proses pencucian selesai, kulit buah naga dipotong kecil-kecil untuk memudahkan tahap berikutnya. Potongan kulit ini kemudian diberi tambahan air sebanyak 20 ml agar proses penghancuran menjadi lebih lancar. Selanjutnya, kulit buah naga yang telah dipotong dan ditambahkan air dihancurkan menggunakan blender hingga menjadi bubur halus. Dari proses ini, dihasilkan bubur kulit buah naga merah sebanyak 1 liter, yang siap digunakan untuk berbagai aplikasi es krim.

2. Pembuatan Es Krim Kulit Buah Naga Merah

Proses pembuatan es krim berbahan dasar kulit buah naga merah berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Waladi et al. (2015) dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, bubur kulit buah naga merah ditimbang sesuai kebutuhan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang telah disiapkan. Selanjutnya, semua bahan lainnya, seperti susu full cream, susu skim bubuk, tepung maizena, whipping cream, dan gula halus, juga ditimbang secara terpisah dalam wadah bersih. Setelah semua bahan siap, susu full cream dituangkan ke dalam wadah utama dan ditambahkan dengan susu skim bubuk, tepung maizena, whipping cream, serta gula halus. Campuran ini kemudian dimixer hingga homogen. Setelah adonan tercampur rata, bubur kulit buah naga merah dimasukkan ke dalam adonan, kemudian seluruh campuran kembali dimixer hingga mengembang dan memiliki tekstur menyerupai krim. Adonan es krim yang telah mengembang kemudian dimasukkan ke dalam freezer dan dibekukan selama dua jam. Setelah itu, adonan dikeluarkan dan

dimixer kembali selama 15 menit untuk menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut, kemudian dikembalikan lagi ke dalam freezer hingga pembekuan sempurna tercapai. Es krim kulit buah naga merah yang telah jadi selanjutnya siap untuk dianalisis di laboratorium. Proses analisis meliputi pengujian kandungan antosianin, viskositas, kadar vitamin C, nilai overrun, titik leleh, serta uji sensorik. Skema tahapan proses ini disajikan pada Gambar 1.

Pengamatan

Uji Antosianin

Untuk mengetahui aktivitas antosianin pada produk es krim kulit buah naga merah maka metode yang digunakan adalah metode yang dimodifikasi dari Ashari, (2010). Berikut ini proses pengujian antosianin.

1. Sebanyak 1 g sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
2. Tambahkan etanol – HCl 1% sebanyak 20 ml.
3. Campurkan dengan mengocok selama 2 jam menggunakan mesin pengocok agitasi 250 rpm, kemudian saring dan tampung filtratnya.

Uji Kadar Vitamin C

Analisis kadar Vitamin C dalam sampel menggunakan metode Iodimetri (titrasi) El ishaq & Obirinakem, (2015) yang telah dimodifikasi.

1. Persiapkan 10 gram sampel halus (produk) dari es krim kulit buah naga ke dalam labu berukuran 100 ml, lalu tambahkan 100 ml aquades sampai mencapai batas tanda.
2. Tambahkan 5 tetes indikator amilum, kemudian lakukan titrasi dengan larutan iodin (I₂) 0,01 N hingga warna biru muncul. Kandungan Vitamin C dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Vitamin C} = \frac{V_{\text{iodin}} \times N_{\text{iodin}} \times M}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

4. Ukur filtrat yang diperoleh. Masukkan masing-masing ekstrak sebanyak 5 ml ke dalam 2 tabung reaksi. Tambahkan 5 ml larutan buffer pH 1 ke dalam Erlenmeyer pertama dan 5 ml larutan buffer pH 4,5 ke dalam Erlenmeyer kedua.

5. Uji absorbansi menggunakan UV-VIS pada panjang gelombang 510 dan 700 nm, kemudian hitung nilai absorbansi dan kandungan antosianinnya. Penentuan total antosianin dilakukan menggunakan metode pH differensial (Wolrstad dalam Ashari, 2010), di mana absorbansi ekstrak buah diukur pada pH 1 dan pH 4,5 pada panjang gelombang 510 nm dan 700 nm. Nilai absorbansi sampel dihitung menggunakan rumus:

$A = \{(A_{510} - A_{700})_{\text{pH 1}} - (A_{510} - A_{700})_{\text{pH 4,5}}\}$. Jumlah antosianin dalam sampel dihitung menggunakan formula:

$$\text{Total antosianin (mg/L)} = \frac{A \times Mr \times 10}{\epsilon \times b}$$

Dimana:

A = Absorbansi

€ = absorpsivitas molar sianidin-3 Glukosida (26.900 L/mol cm)

B = Lebar kuvet (1 cm)

Mr= Berat mol

Uji Viskositas

Hasil modifikasi dari Rozi (2018) digunakan untuk mengukur viskositas produk es krim yang mengandung kulit buah naga merah. Alat Brookfield Viscometer digunakan untuk mengukur viskositas. Dalam gelas piala 100 ml, 100 ml sampel dimasukkan. Pengukuran viskositas sampel dilakukan dengan spindle 2 dan Rotasi pada kecepatan 30 rpm. Pengukuran dilakukan selama 2 menit sampai jarum mencapai posisi yang stabil setelah rotor berputar. viskositas sampel yang stabil. Setelah jarum stabil digunakan untuk membaca nilai viskositas, skala yang terbaca menunjukkan viskositas sampel dalam satuan cP (centiPoise).

Nilai Overrun

Peningkatan volume es krim yang disebut overrun, diukur dengan membandingkan perbedaan antara volume es krim dan volume adonan memiliki berat yang setara, atau adonan memiliki berat yang berbeda pada volume yang sama (Marshall dan Arbuckle, 2003). Overrun dihitung menggunakan formula:

$$\text{Overrun \%} = \frac{(\text{Volume Es krim}) - (\text{Volume Adonan})}{\text{Volume Es Krim}} \times 100 \%$$

Keterangan:

V adonan = volume adonan es krim sebelum dibekukan

V es krim = volume es krim setelah dibekukan

Waktu Pelelehan

Metode hasil modifikasi dari Rozi (2018) digunakan untuk mengevaluasi waktu pelelehan es krim yang mengandung kulit buah naga merah. Setelah es krim mengeras selama 24 jam, pengukuran waktu pelelehan dilakukan dengan melelehkan 7,5 gr es krim yang telah ditempatkan di saringan dan ditampung

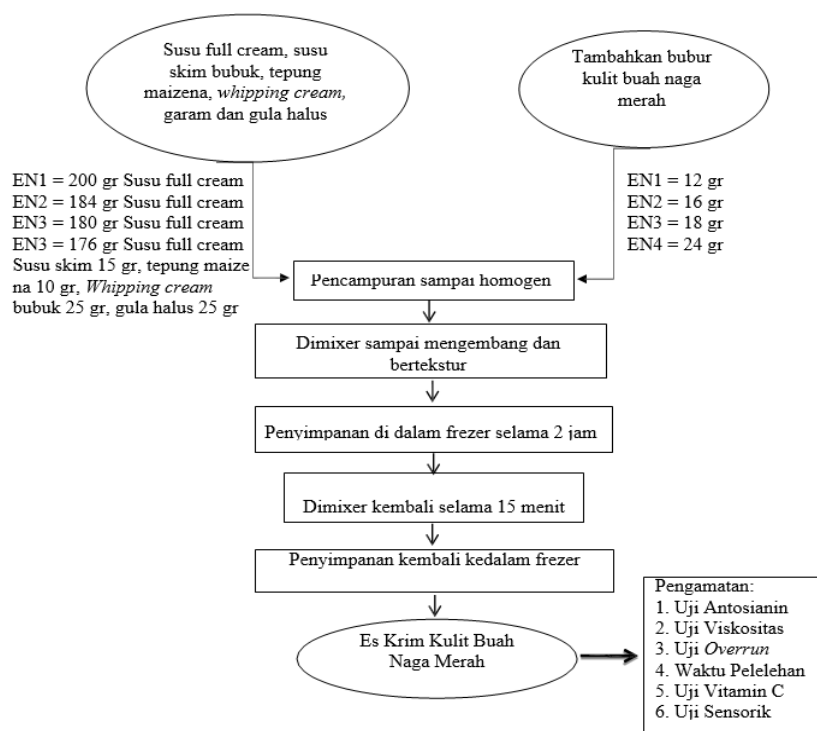
dalam gelas, dan kemudian dibiarkan mencair sepenuhnya pada suhu $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Pengamatan dilakukan pada kondisi suhu dan kelembapan yang stabil.

Uji Sensorik

Pengujian sampel tepung biji durian diuji oleh panelis tidak terlatih berjumlah 20 orang. Peserta panel yang dipilih adalah mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Alkhairaat Palu kemudian para peserta diminta memberikan penilaian terhadap rasa, aroma dan warna dengan menggunakan metode hedonik. (Setyaningsi et al., 2010)

Analisis Data

Data diolah melalui analisis sidik ragam pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan, akan dilanjutkan dengan evaluasi menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

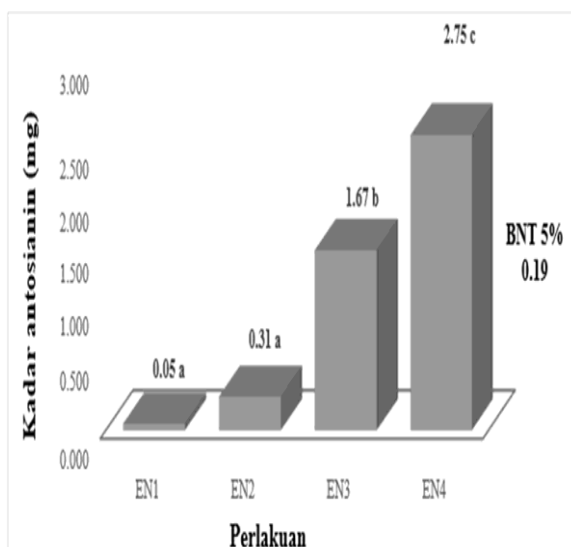


Gambar 1. Proses pembuatan es krim kulit buah naga merah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Antosianin

Pengujian antosianin dimaksudkan untuk memungkinkan identifikasi jumlah antosianin yang berbeda dalam suatu bahan pangan atau produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian kadar antosianin pada es krim yang telah diperkaya kulit buah naga merah dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil uji sidik ragam Fhitung ($434.862 \geq F_{tabel}(3,49)$ pada $\alpha(0,05)$), didapatkan yaitu perlakuan EN4 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar antosianin es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil kadar antosianin es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada gambar 2.



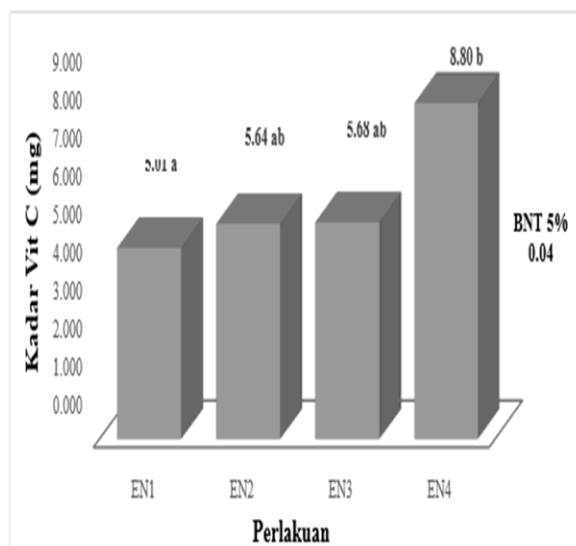
Gambar 2. Kadar antosianin es krim setelah ditambahkan kulit buah naga merah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam gambar 2, kandungan antosianin dalam es krim yang mengandung kulit buah naga merah menunjukkan variasi. Perlakuan EN1 (penambahan 12 g kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream), memiliki kadar antosianin terendah rata-rata sebesar 0.05%, sementara perlakuan EN4 (penambahan 24 g kulit

buah naga merah dan 176 g susu full cream) memiliki kadar antosianin tertinggi rata-rata mencapai 2.75%. Data di atas menunjukkan bahwa menambahkan lebih banyak bubuk kulit buah naga merah menghasilkan peningkatan kadar antosianin dalam es krim. Kemungkinan fenomena ini disebabkan oleh kandungan antosianin yang tinggi dalam kulit buah naga merah, sehingga peningkatan jumlah bubuk kulit buah naga merah akan meningkatkan konsentrasi antosianin dalam es krim meskipun adanya susu full cream yang ditambahkan tidak membuat kadar antosianin pada es krim menurun. Penelitian yang dilakukan oleh Santosa et al. (2019), juga menunjukkan bahwa menggunakan ekstrak kulit buah naga merah dalam pembuatan nata de coco meningkatkan kadar antosianin dalam produk tersebut.

Kadar Vitamin C

Pengujian vitamin C bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah vitamin C yang berbeda dalam suatu bahan pangan atau produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian kadar vitamin C pada es krim yang telah diperkaya dengan tambahan kulit buah naga merah pada berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa Fhitung ($14227.7 \geq F_{tabel}(3,49)$ pada $\alpha(0,05)$), didapatkan yaitu perlakuan EN4 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar vitamin C es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil kadar vitamin C es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 3 berikut



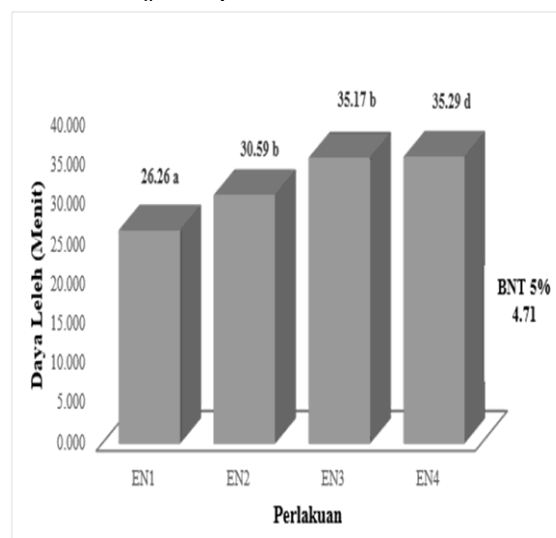
Gambar 3. Kadar vitamin C es krim setelah ditambahkan kulit buah naga merah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data pada gambar 3, kadar vitamin C dalam es krim yang mengandung kulit buah naga merah menunjukkan variasi. Perlakuan EN1 (penambahan 12 g kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream), memiliki kadar vitamin C terendah rata-rata sebesar 5.01%, sementara perlakuan 4 (penambahan 24 g kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream), memiliki kadar vitamin C tertinggi rata-rata mencapai 8.80%. Diduga karena kulit buah naga merah mengandung vitamin C, data di atas menunjukkan bahwa dengan menambahkan lebih banyak kulit buah naga merah, kandungan vitamin C dalam campuran es krim juga meningkat. Kulit buah naga (*Hylocereus Polyrrhizus*) dikenal kaya akan vitamin C, yang memiliki manfaat besar untuk kesehatan serta membantu meningkatkan nilai gizi produk. Selain itu, kulit buah naga memiliki sifat antioksidan (Wahyuni, 2011).

Uji Daya Leleh

Pengujian daya leleh bertujuan untuk mengidentifikasi variasi waktu leleh dalam bahan pangan atau produk olahan. Oleh

karena itu, penting untuk menguji waktu leleh es krim yang telah diperkaya dengan tambahan kulit buah naga merah menggunakan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil analisis variasi, terdapat perbedaan sangat nyata antara berbagai perlakuan pada es krim kulit buah naga merah dengan nilai $F_{hitung} (7.937) \geq F_{tabel} (3.49)$ pada $\alpha (0,05)$, didapatkan yaitu perlakuan EN4 memberikan pengaruh yang signifikan. Adapun hasil uji daya leleh es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 4 berikut



Gambar 4. Nilai uji daya leleh es krim setelah ditambahkan kulit buah naga merah

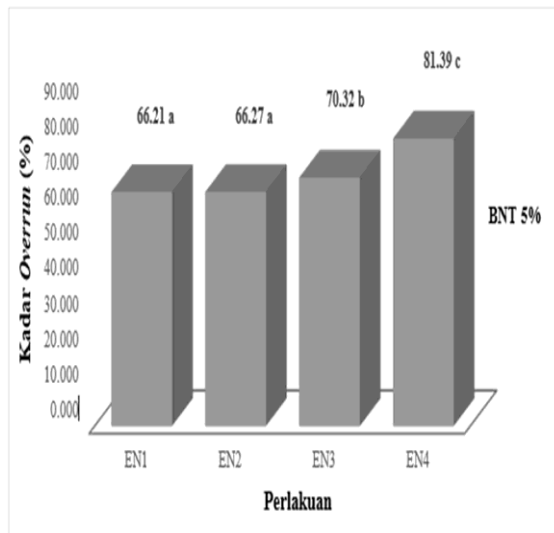
Berdasarkan data hasil penelitian pada gambar 4, menerangkan bahwa nilai rerata waktu pengujian daya leleh es krim terendah yaitu 26.26 menit dengan penambahan kulit buah naga merah oleh perlakuan EN1 (penambahan 12 g kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream) dan waktu pelelehan tertinggi dihasilkan oleh perlakuan EN4 (penambahan 24 g kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream) dengan nilai rerata waktu pelelehan 35.29 menit. Apabila mengacu pada SNI No. 01-3713-1995, waktu pelelehan es krim dengan penambahan kulit buah naga merah telah memenuhi standar sebab waktu pelelehan yaitu 15-25 menit. Hasil data

tersebut mengindikasikan bahwa waktu pelelehan es krim yang mengandung kulit buah naga merah bertambah seiring dengan peningkatan jumlah kulit buah naga merah dan jumlah susu full cream yang berkurang. Hal ini diduga, meskipun jumlah susu full creamnya berkurang namun tidak akan membuat es krim cepat meleleh karena kandungan pektin dalam kulit buah naga dapat membuat es krim lebih stabil dan pektin dapat berinteraksi dengan protein dan lemak dalam campuran es krim yang berasal dari susu, memperkuat jaringan yang menahan udara dan air, sehingga memberikan struktur yang lebih kuat dan mengurangi laju pencairan. Penambahan pektin menyebabkan penurunan kecepatan pelelehan es krim, yang berarti es krim membutuhkan waktu lebih lama untuk meleleh dan meningkatkan stabilitasnya (Zhang et al., 2018). Hasil penelitian ini konsisten bersama penelitian oleh Risa Nisriinaa et al. (2024), yang menemukan bahwa pemanfaatan kulit buah naga merah sebagai penstabil es krim susu kambing etawa memperlambat kecepatan leleh es krim seiring dengan peningkatan jumlah tepung kulit buah naga merah yang ditambahkan.

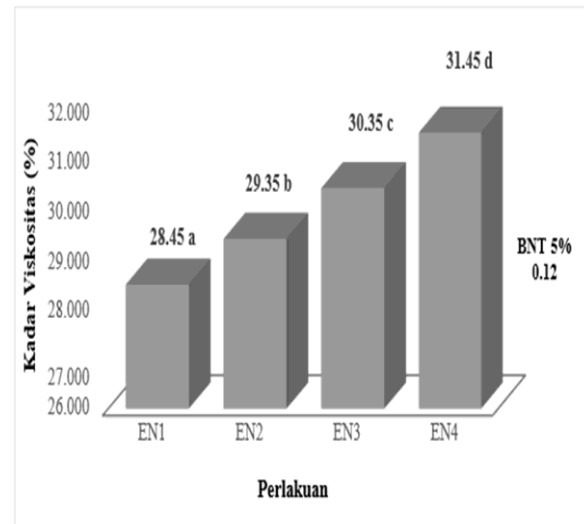
Nilai Overrun

Pengujian overrun bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah peningkatan volume es krim yang berbeda dalam suatu produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian overrun pada es krim yang telah diberi tambahan kulit buah naga merah dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil analisis variasi menunjukkan bahwa $F_{hitung} (14894.93) \geq F_{tabel} (3.49)$ pada $\alpha (0,05)$, didapatkan yaitu perlakuan EN4 memberikan pengaruh yang signifikan. Adapun hasil uji overrun es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 5.

Berdasarkan data hasil penelitian pada gambar 5, menerangkan bahwa nilai rerata waktu overrun es krim terendah yaitu 66.21 % dengan penambahan kulit buah naga merah oleh perlakuan EN1 (penambahan 12 g kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream) dan nilai overrun tertinggi dihasilkan oleh perlakuan EN4 (penambahan 24 g kulit buah naga merah dan 176 susu full cream) dengan nilai rerata overrun 81.39 %. Apabila mengacu pada SNI No. 01-3713-1995, overrun es krim dengan penambahan kulit buah naga merah telah memenuhi standar sebab nilai overrun yaitu 30-50%. Data di atas menunjukkan bahwa nilai overrun pada es krim kulit buah naga meningkat seiring dengan penambahan jumlah kulit buah naga merah. Hal tersebut diduga karena kadar serat dalam kulit buah naga dapat meningkatkan overrun pada es krim yang membantu dalam menahan udara lebih baik selama proses pengadukan, walaupun penggunaan susu full cream yang terus berkurang, kulit buah naga merah memiliki serat sebanyak 46,7% (Saneto, 2005). Ini berbanding terbalik oleh penemuan Waladi et al. (2015) yang mengatakan bahwa serat dalam kulit buah naga merah dapat menurunkan kadar overrun karena serat memiliki daya serap air yang tinggi. Namun overrun pada es krim tidak akan menurun karena adanya sumber protein lain seperti susu bubuk tanpa lemak (susu skim) yang dapat membantu meningkatkan kemampuan untuk menahan udara dalam campuran es krim. Unsur protein dalam proses pembuatan es krim berfungsi untuk menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, membantu pembuihan, serta meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air (Padaga dan Sawitri, 2005).



Gambar 5. Nilai overrun es krim setelah ditambahkan kulit buah naga merah



Gambar 6. Nilai viskositas es krim setelah ditambahkan kulit buah naga merah

Kadar Viskositas

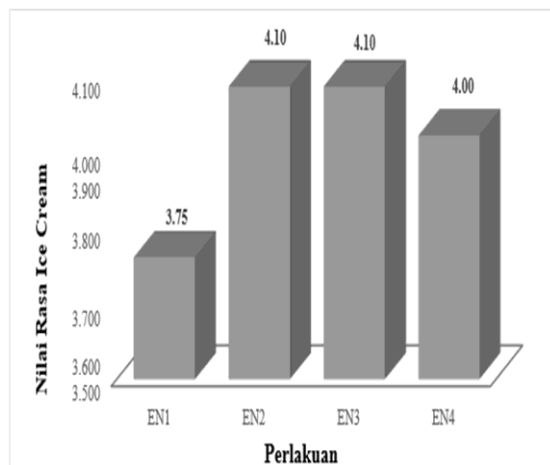
Pengujian viskositas bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah peningkatan viskositas (kekentalan) es krim yang berbeda dalam suatu produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian viskositas pada es krim yang telah ditambahkan dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil analisis variasi menunjukkan bahwa $F_{hitung} (400.8) \geq F_{tabel} (3.49)$ pada $\alpha (0,05)$, didapatkan yaitu perlakuan en4 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai uji viskositas es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil uji nilai viskositas es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 6 berikut.

Berdasarkan data hasil penelitian pada gambar 6, menerangkan bahwa nilai rerata waktu viskositas es krim terendah yaitu 28.45 % dengan penambahan kulit buah naga merah oleh perlakuan EN1 (penambahan 12 g kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream) dan nilai viskositas tertinggi dihasilkan oleh perlakuan EN4 (penambahan 24 g kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream) dengan nilai rerata viskositas 31.45 %. Apabila mengacu pada SNI No. 01-3713-1995, viskositas es krim dengan penambahan kulit buah naga merah telah memenuhi standar sebab nilai viskositas yaitu 30-50%. Data di atas menunjukkan bahwa nilai viskositas pada es krim yang mengandung kulit buah naga merah meningkat seiring dengan penambahan kulit buah naga merah. Ini didasarkan pada dugaan bahwa zat pati dalam kulit buah naga, termasuk amilosa dan amilopektin, dapat menyerap air dan berfungsi sebagai agen pengental. Amilosa cenderung membentuk gel yang kuat, sementara amilopektin memberikan tekstur yang lembut dan tebal, meskipun jumlah susu full cream yang digunakan dikurangi, kandungan zat pati dalam kulit buah naga

merah memiliki kemampuan untuk meningkatkan viskositas es krim melalui mekanisme penyerapan air, pembentukan gel, dan interaksi dengan bahan lainnya. Pati mengandung amilosa dan amilopektin yang bermanfaat untuk meningkatkan kekokohan dan kekentalan gel, sehingga berpengaruh terhadap tingkat elastisitas atau viskositas dan bentuk olahan makanan, (Supriyadi, 2014).

Rasa

Pengujian rasa pada es krim bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah uji rasa yang berbeda dalam suatu bahan pangan atau produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian rasa pada es krim yang telah ditambahkan kulit buah naga merah dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil analisis variasi menunjukkan bahwa $F_{hitung} (1.214) \leq F_{tabel} (2.76)$ pada $\alpha (0,05)$ sehingga berbagai perlakuan tidak berbeda nyata terhadap nilai uji hedonik rasa es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil uji hedonik rasa es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 7 berikut



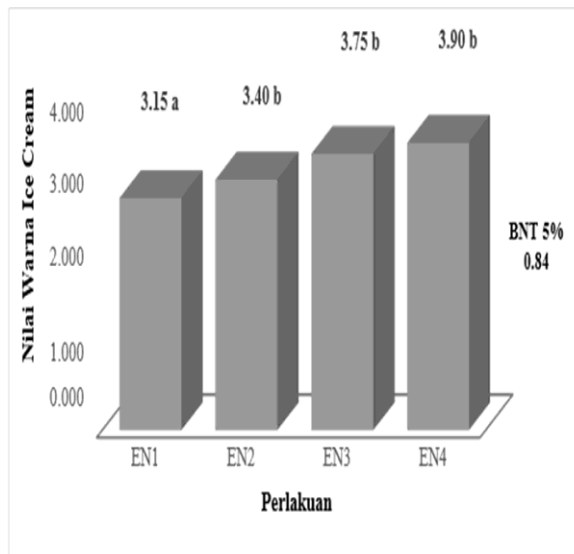
Gambar 7. Nilai rasa es krim setelah penambahan kulit buah naga merah

Berdasarkan data penelitian pada gambar 7, nilai rata-rata rasa es krim terendah adalah 3,75% dengan penambahan

12 g kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream (perlakuan EN1). Nilai rasa tertinggi dicapai oleh perlakuan 2 dan 3, masing-masing dengan penambahan 16 dan 20 g kulit buah naga merah, yang memiliki nilai rata-rata rasa 4,10%. Mengacu pada SNI No. 01-3713-1995, rasa es krim dengan penambahan kulit buah naga merah telah memenuhi standar rasa SNI, yaitu normal. Data tersebut menunjukkan bahwa pada uji BNT dengan taraf 5%, tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hal rasa es krim yang mengandung kulit buah naga. Namun, panelis lebih menyukai rasa es krim dengan penambahan kulit buah naga pada perlakuan EN2 dan EN3, diduga karena penambahan kulit buah naga yang tidak terlalu banyak sehingga rasa es krim tetap disukai oleh para panelis, rasa yang dimaksud yaitu rasa manis pada es krim yang berasal dari gula dan susu. Menurut Ventina et al, (2020). Panelis cenderung lebih menyukai es krim yang memiliki rasa kulit buah naga dengan konsentrasi yang tidak terlalu tinggi.

Warna

Pengujian warna pada es krim bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah uji warna yang berbeda dalam suatu bahan pangan atau produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian rasa pada es krim yang telah diberi tambahan kulit buah naga merah dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil uji variasi menunjukkan bahwa $F_{hitung} (6.522) \geq F_{tabel} (2.76)$ pada $\alpha (0,05)$ didapatkan yaitu perlakuan EN4 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai uji hedonik warna es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil uji hedonik warna es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 8 berikut.

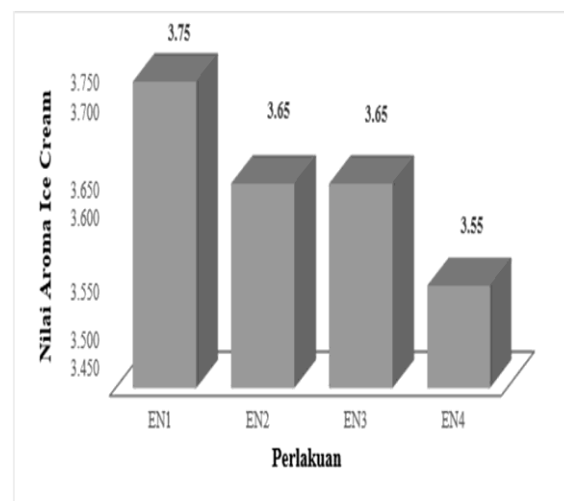


Gambar 8. Nilai warna es krim setelah penambahan kulit buah naga merah

Berdasarkan data penelitian pada gambar 8, nilai rata-rata warna es krim terendah adalah 3,15% dengan penambahan 12 g kulit buah naga merah (perlakuan EN1). Nilai warna tertinggi diperoleh dari perlakuan EN4 (penambahan 24 g kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream), mencapai nilai rerata 3,75%. Mengacu pada SNI No. 01-3713-1995, perubahan warna es krim setelah penambahan kulit buah naga merah memenuhi standar SNI untuk warna, yaitu normal. Berdasarkan warna es krim yang mengandung kulit buah naga, data menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji BNT dengan tingkat signifikansi 5%. Namun, secara keseluruhan, warna es krim tidak terpengaruh. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya variasi kandungan antosianin dalam jumlah penambahan kulit buah naga menghasilkan warna merah menarik untuk dilihat, sehingga panelis menyukai warna pada es krim. Simanjuntak *et al.* (2014) mengatakan bahwa, keberadaan antosianin yang tinggi dalam kulit buah naga merah, pigmen yang memberikan warna merah menarik.

Aroma

Pengujian aroma pada es krim bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah uji warna yang berbeda dalam suatu bahan pangan atau produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian aroma pada es krim yang telah ditambahkan kulit buah naga merah dengan berbagai perlakuan. Data hasil analisis variasi uji aroma es krim kulit buah naga merah disajikan pada lampiran 8a, dan 8b. Berdasarkan hasil uji variasi menunjukkan bahwa $F_{hitung} (0.547) \leq F_{tabel} (2.76)$ pada $\alpha (0,05)$ sehingga berbagai perlakuan tidak berbeda nyata terhadap nilai uji hedonik aroma es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil uji hedonik aroma es krim setelah penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 9 berikut.



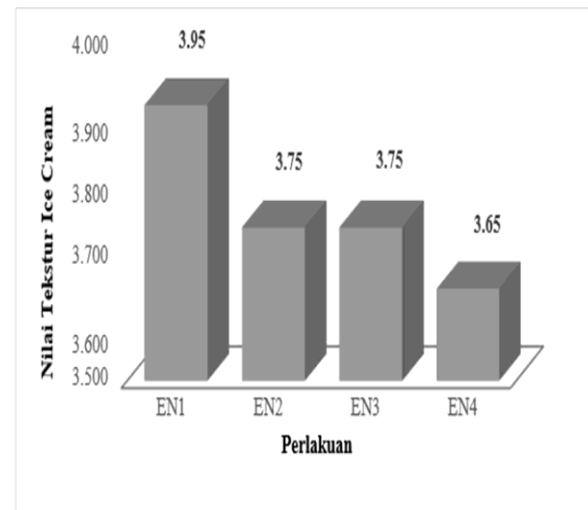
Gambar 9. Nilai aroma es krim setelah penambahan kulit buah naga merah

Berdasarkan data penelitian pada gambar 9, nilai rata-rata aroma es krim terendah adalah 3,55% dengan penambahan 24 g kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream (perlakuan EN4). Nilai aroma tertinggi diperoleh dari perlakuan EN1 (penambahan 12 g kulit buah naga merah

dan 200 g susu full cream), mencapai nilai rerata 3,75%. Mengacu pada SNI No 01-3713-1995, aroma es krim dengan penambahan kulit buah naga merah telah memenuhi standar SNI untuk aroma, yaitu normal. Data menunjukkan bahwa penambahan kulit buah naga merah pada es krim meningkatkan jumlah kulit buah naga merah dalam es krim, menurunkan aroma susu, dan meningkatkan aroma khas yaitu langu yang berasal dari kulit buah naga merah. Perlakuan EN 1 paling disukai oleh panelis. Menurut Waladi et al (2015), peningkatan jumlah kulit buah naga merah berdampak pada aroma es krim karena citarasanya yang langu, mengurangi dominasi aroma dengan adanya peningkatan kulit buah naga merah.

Tekstur

Pengujian tekstur pada es krim bertujuan untuk memungkinkan identifikasi jumlah uji tekstur yang berbeda dalam suatu bahan pangan atau produk olahan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian tekstur pada es krim yang telah ditambahkan kulit buah naga merah dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan yaitu $F_{hitung} (0.947) \leq F_{tabel} (2.76)$ pada $\alpha (0,05)$, sehingga berbagai perlakuan tidak berbeda nyata terhadap nilai uji hedonik tekstur es krim kulit buah naga merah. Adapun hasil uji hedonik tekstur es krim dengan penambahan kulit buah naga merah disajikan pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Nilai tekstur es krim setelah penambahan kulit buah naga merah

Hasil dari penelitian pada gambar 10 menunjukkan bahwa es krim memiliki kekentalan rata-rata terendah sebesar 3,65% ketika ditambahkan 24 g kulit buah naga merah (perlakuan EN4). Perlakuan EN1 (penambahan 12 gr kulit buah naga merah dan 200 g susu full cream), mencapai kekentalan tertinggi mencapai 3,95%. Berdasarkan standar SNI 01-3713-1995, kekentalan es krim dengan penambahan kulit buah naga merah umumnya memenuhi standar kekentalan yang normal. Dalam pengujian BNT dengan taraf 5%, data menunjukkan bahwa tidak ada perubahan signifikan dalam tekstur dengan penambahan kulit buah naga merah pada perlakuan yang diuji. Ini kemungkinan besar disebabkan oleh jumlah susu yang lebih sedikit dalam formulasi es krim, yang dapat menyebabkan panelis tidak menyukai konsistensi es krim yang memiliki penambahan kulit buah naga merah. Menurut Ventina et al. (2022), peningkatan jumlah susu full cream dan penambahan yang lebih sedikit dari kulit buah naga dapat menciptakan konsistensi es krim yang lebih disukai oleh panelis.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan 24 g bubur kulit buah naga merah dan 176 g susu full cream menghasilkan karakteristik terbaik dengan kadar antosianin 2,75%, vitamin C 8,80%, viskositas 31,45%, overrun 81,39%, dan waktu pelelehan 35,29 menit. Hasil uji sensorik menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai formulasi dengan 16–20 g bubur kulit buah naga merah, yang memberikan keseimbangan warna, rasa, dan tekstur es krim.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, A. (2010) Ekstraksi dan Karakterisasi Antosianin dari Ubi Banggai Maku Makulolong. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu.
- Badan Standarisasi Nasional ([BSN]) (1995) SNI 01-3713-1995: Es Krim. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dian Nurul Hikmah, Effendy, and Rustam Abdul Rauf (2017) 'Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Di Kota Palu', Jurnal Agrotekbis, 5(5), pp. 579–585.
- Clarke, C. (2012) The Science of Ice Cream. 2nd edn. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- El-Ishaq, A. and Obirinakem, S. (2015) 'Effect of Temperature and Storage on Vitamin C Content in Fruits Juice', International Journal of Chemical and Biomolecular Science, 1, pp. 17–21.
- Goff, H.D. and Hartel, R.W. (2013) Ice Cream. 7th edn. New York: Springer. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6096-1>.
- Hidayah, T., Pratjojo, W. and Widiarti, N. (2014) 'Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Ekstrak Zat Warna Alami Kulit Buah Naga', Indonesian Journal of Chemical Science, 3(2), pp. 135–140.
- Jaafar, R.A., Abdul Rahm, A.R.B., Che Mahmod, N.Z. and Vasudevan, R. (2009) 'Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylecereus polyrhizus*)', American Journal of Applied Sciences, 6(7), pp. 1341–1346. Available at: <https://doi.org/10.3844/ajassp.2009.1341.1346>.
- Marshall, R.T., Goff, H.D. and Hartel, R.W. (2003) Ice Cream. 6th edn. New York: Springer. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0165-3>.
- Padaga, M. and Sawitri, M.E. (2005) Membuat Es Krim yang Sehat. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Risa Nisriinaa, Susilawati, Fibra Nurainy and Suharyono (2024) 'Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Penstabil Es Krim Susu Kambing Etawa', Jurnal Agroindustri Berkelanjutan, 3(1).
- Riyanto, S., Kusumawardani, A. and Astuti, P. (2020) 'Potensi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Sumber Antioksidan dalam Formulasi Produk Pangan', Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi, 19(1), pp. 45–53.
- Santosa, B., Tantal, L. and Sugiarti, U. (2019) 'Penambahan ekstrak kulit buah naga pada pengembangan produk nata de coco berantioksidan',

- Jurnal Teknologi Pangan, 10(1), pp. 1–8.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. and Puspita, M. (2010) Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.
- Simanjuntak, L., Sinaga, C. and Fatimah (2014) 'Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)', Jurnal Teknik Kimia USU, 3(2), pp. 25–29.
- Supriyadi, A. (2014) 'Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Mutu Organoleptik Kue Onde-Onde Ketawa', E-Journal Boga, 3(1), pp. 225–233.
- Ventina Simanjuntak, Dewi Fortuna Ayu and Evy Rossi (2022) 'Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Kombinasi Susu Kedelai Dan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) Dalam Pembuatan Es Krim', Jurnal Teknologi Pertanian, 11(2).
- Wahyuni, R. (2011) 'Pemanfaatan dan Pengolahan Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai Sumber Antioksidan dan Pewarna Alami pada Pembuatan Jelly', Jurnal Teknologi Pangan.
- Waladi, V.S.J. and Hamzah, F. (2015) 'Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Krim', Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Riau.
- Zhang, H., Chen, J., Li, J., Wei, C., Ye, X., Shi, J. and Chen, S. (2018) 'Pectin from Citrus Canning Wastewater as Potential Fat Replacer in Ice Cream', Molecules, 23(4), pp. 1–11.