

## **PENGARUH SUBSTITUSI AIR DENGAN EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORI DAN FISIKOKIMIA ES KRIM**

*[The Effect of Water Substitution with Binahong (*Anredera cordifolia*) Leaf Extract on the Sensory and Physicochemical Characteristics of Ice Cream]*

**Fidela Violalita<sup>1✉</sup>, Nabilah Savitri Nasution<sup>2</sup>, Nila Liling Nirwana<sup>2</sup>, Henny Fitri Yanti<sup>1</sup>,  
Evawati Evawati<sup>1</sup>, Irwan Roza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia

### **ABSTRACT**

*Ice cream is classified as a popular frozen product consisting of a mixture of milk, cream, and various other ingredients. To provide functional value, innovation was achieved by utilizing binahong leaf extract. The high antioxidant and chlorophyll content in binahong leaf extract makes it a potential natural coloring agent for ice cream. This study aimed to analyze the quality of ice cream substituted with binahong (*Anredera cordifolia*) leaf extract in terms of sensory and physicochemical characteristics. Four substitution treatments of water with binahong leaf extract in ice cream 25%, 50%, 75%, and 100% were analyzed using the hedonic sensory method to determine the best formulation. Analysis of variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a significance level of 0.05% were used to analyze the data obtained. Sensory analysis results showed that the 75% binahong leaf extract treatment provided the highest level of preference among panelists. The preference scores for the binahong leaf extract ice cream were appearance 4.07 (slightly liked), color 4.20 (slightly liked), aroma 3.70 (slightly liked), taste 4.30 (slightly liked), and texture 4.00 (slightly liked). Physicochemical analysis of the best treatment showed fat content of 5.18%, sugar content of 16.55%, protein content of 3.31%, antioxidant level of 16.93% inhibition, flavonoid content of 11.45 ppm, crude fiber content of 0.0685%, total solids of 34%, and overrun of 89.59%. Based on the standards in SNI 01-3713-1995, the quality of the resulting ice cream met the established requirements.*

**Keywords:** Binahong leaf extract, ice cream, substitution, water

### **ABSTRAK**

Es krim tergolong dalam produk beku populer berupa campuran susu, krim, dan berbagai bahan lainnya. Untuk memberikan nilai fungsional es krim dilakukan inovasi menggunakan ekstrak daun binahong. Kandungan antioksidan dan klorofil yang tinggi dalam ekstrak daun binahong menjadikannya berpotensi sebagai bahan pewarna alami untuk es krim. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas es krim yang disubstitusi dengan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dari segi sensori dan fisikokimia. Empat perlakuan konsentrasi substitusi air dengan ekstrak daun binahong pada es krim, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dilakukan analisis sensori dengan menggunakan metode hedonik untuk menentukan formulasi terbaik. Analisis ragam (ANOVA) dan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 0,05% digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh. Hasil analisis sensori menunjukkan bahwa perlakuan 75% ekstrak daun binahong memberikan tingkat kesukaan tertinggi dari panelis. Hasil analisis tingkat kesukaan es krim ekstrak daun binahong terhadap kenampakan 4,07 (agak suka), warna 4,20 (agak suka), aroma 3,70 (agak suka), rasa 4,30 (agak suka), dan tekstur 4,00 (agak suka). Analisis fisikokimia terhadap perlakuan terbaik menunjukkan kadar lemak 5,18%, kadar gula 16,55%, kadar protein 3,31%, kadar antioksidan 16,93% inhibisi, kadar flavonoid 11,45 ppm, kadar serat kasar 0,0685%, total padatan sebesar 34% dan *overrun* yaitu sebesar 89,59%. Berdasarkan ketentuan dalam SNI 01-3713-1995, mutu es krim yang dihasilkan telah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci:** Air, ekstrak daun binahong, es krim, substitusi

✉ **Corresponding Author:**

Fidela Violalita  
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Email: [fidelaviolalita@gmail.com](mailto:fidelaviolalita@gmail.com)

*This is an open access article  
under the **CC BY-SA** license:*



## PENDAHULUAN

Es krim tergolong dalam produk beku populer yang berupa campuran susu, krim dan berbagai bahan lainnya yang memiliki rasa yang manis, warna menarik dan tekstur yang disukai banyak orang (Nuryati et al., 2020). Hal ini terlihat jelas dari peningkatan konsumsi es krim setiap tahunnya di Indonesia. Tingkat konsumsi es krim per kapita menunjukkan tren yang meningkat, dari 0,63 liter pada tahun 2013-2018, lalu naik menjadi 0,7 liter di 2019 dan mencapai 0,73 liter pada tahun 2020 (Habieb et al., 2024).

Saat ini kesadaran masyarakat tentang kesehatan semakin meningkat, sehingga pangan tidak hanya memenuhi kebutuhan, tetapi juga harus memiliki fungsi bagi kesehatan atau disebut pangan fungsional. Hal ini mendorong pengembangan es krim menjadi produk dengan nilai lebih. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas fungsional dari es krim adalah dengan substitusi ekstrak daun binahong sebagai sumber antioksidan dan pewarna alami. Menurut Hidayat et al., (2019), daun binahong (*Anredera cordifolia*) adalah tanaman asal dari Cina yang dikenal dengan berbagai nama, termasuk *Bassela rubra linn* dalam bahasa latin, *Heartleaf maderavine maderavine* dalam bahasa Inggris, dan *Deng san chi* dalam bahasa Tionghoa. Di Indonesia, binahong adalah salah satu dari 950 jenis tanaman obat dari 30 ribu jenis tanaman yang ada.

Menurut Parwati et al., (2014), daun binahong dalam bentuk ekstrak memiliki daya antioksidan yang sangat tinggi dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 40,27 ppm, yang menunjukkan kemampuan menangkap radikal bebas yang sangat kuat. Menurut Tandi et al., (2023), daun binahong dalam ekstrak etanol mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin dengan aktivitas antioksidan  $IC_{50}$  sebesar 61,99 ppm. Selain itu, klorofil dalam daun binahong adalah sumber antioksidan lainnya. Selain sebagai antioksidan, klorofil dalam daun binahong juga berpotensi sebagai pewarna alami pada produk pangan, sesuai dengan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 37 Tahun 2013 yang menggolongkan klorofil dan senyawanya sebagai bahan tambahan pangan alami (BPOM RI, 2013). Wahyudi et al. (2021) telah mengaplikasikan daun binahong sebagai pewarna alami pada cendol tepung beras dan penambahan ekstrak daun binahong 25% menghasilkan produk terbaik. Novitasari & Hartati (2024) juga telah memanfaatkan ekstrak daun binahong dalam pembuatan permen lunak rendah kalori, dimana ekstrak daun binahong yang digunakan dalam pembuatan permen lunak yang terbaik adalah sebanyak 5%.

Penambahan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam produk pangan semakin banyak mendapat perhatian karena kandungan senyawa bioaktifnya seperti flavonoid, saponin, polifenol, dan klorofil yang berperan sebagai antioksidan alami dan memiliki potensi memberikan efek fungsional bagi kesehatan. Penambahan ekstrak binahong berpotensi mengubah karakteristik fisikokimia dan sensoris produk pangan, meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan stabilitas. Kandungan klorofil yang tinggi dapat memberikan warna hijau alami sehingga berpotensi menggantikan pewarna sintetis, sedangkan aktivitas antioksidan yang dimilikinya dapat membantu memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai gizi produk. Namun demikian, penggunaan ekstrak dalam konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menimbulkan cita rasa herbal atau sedikit pahit, sehingga perlu dilakukan optimasi konsentrasi agar menghasilkan keseimbangan antara fungsi dan penerimaan konsumen.

Karakteristik fisikokimia pada produk es krim seperti kadar lemak, protein, total padatan, dan *overrun* sangat berpengaruh terhadap tekstur, ketahanan leleh, dan tingkat kesukaan produk (Wu et al., 2025). Substitusi air dengan ekstrak daun binahong berpotensi mempengaruhi viskositas adonan, kemampuan pengikatan udara, serta proses pembentukan kristal es selama pembekuan, yang pada akhirnya berdampak terhadap tekstur dan sensasi lembut es krim. Dari sisi sensoris, penggunaan ekstrak binahong juga dapat memengaruhi persepsi warna, aroma, dan rasa yang berhubungan langsung dengan tingkat penerimaan panelis.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan ekstrak daun binahong dalam produk pangan seperti minuman cendol dan permen untuk memanfaatkan aktivitas antioksidan dan antimikroba alaminya. Namun, penelitian yang secara khusus meneliti aplikasi ekstrak daun binahong

pada produk es krim masih sangat terbatas, terutama dalam konteks substitusi air dengan ekstrak binahong sebagai pewarna alami sekaligus komponen fungsional. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan dengan menganalisis pengaruh berbagai tingkat substitusi ekstrak daun binahong terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia es krim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik es krim yang disubstitusi air dengan ekstrak daun binahong melalui analisis sensori dan fisikokimianya sehingga akan didapatkan produk dengan formulasi terbaik.

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai pemanfaatan bahan alami lokal, khususnya daun binahong (*Anredera cordifolia*), sebagai sumber senyawa bioaktif yang memiliki potensi fungsional tinggi. Selain itu juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap industri pangan, khususnya industri es krim dan produk olahan susu, dalam upaya mengembangkan produk yang lebih sehat dan alami. Pemanfaatan ekstrak daun binahong sebagai pewarna alami dan sumber antioksidan dapat menjadi alternatif pengganti bahan aditif sintetis yang selama ini digunakan. Selain itu, hasil penelitian ini juga berpotensi mendukung pengembangan produk *functional food* yang memiliki nilai tambah tidak hanya dari segi estetika, tetapi juga dari aspek kesehatan dan keberlanjutan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Es krim ekstrak daun binahong dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang terdiri dari daun binahong yang ditanam masyarakat Tanjung Pati, Kecamatan Haru, Kabupaten Lima Puluh Kota, susu bubuk, air, *whippy cream*, tepung maizena, tepung hunkwe, kuning telur, gula pasir, garam halus, dan *Carboxy Methil Cellulose* (CMC). Bahan pengujian yang digunakan penelitian ini adalah selenium,  $H_2SO_4$ , aquades, NaOH 4%,  $H_3BO_3$  4%, indikator *conwey*, pelarut lemak (campuran kloroform dan metanol), NaCl 0,88%,  $Na_2SO_4$ , pereaksi *Follin-Ciocalteu*,  $Na_2CO_3$  17,5%, larutan NaOH 0,3 N, larutan  $K_2SO_4$  10%, alkohol, kertas saring, standar *quersetin*, etanol, kalium asetat, DPPH 50  $\mu M$ , metanol, NaOH 4%, Na asetat 5%, AlCl 3%.

### Alat

Peralatan pembuatan es krim ekstrak daun binahong terdiri dari panci, spatula, kompor, tabung gas, termometer, *blender*, saringan, baskom, timbangan, *hand mixer*, sendok, dan *freezer*. Pengujian es krim ekstrak daun binahong menggunakan alat yang terdiri dari rak tabung, tabung reaksi, bunsen, pipet *pump*, *vortex*, timbangan analitik, tanur, desikator, tangkrus, labu pemanas *kjeldahl*, alat destilasi, buret, erlenmeyer, soklet, stirrer, alat *vortex*, kondensor *reflux*, kertas saring, dan kertas lakmus.

### Metode

#### Pembuatan Ekstrak Daun Binahong

Mengacu pada metode Tampubolon (2024), proses pembuatan ekstrak daun binahong dimulai dengan penimbangan dan pencucian daun menggunakan air yang mengalir, kemudian dilakukan blansir pada suhu 85 °C selama 3 menit. Setelah proses blansir, daun binahong direndam dalam air dingin yang bertujuan untuk menghentikan proses pemanasan. Selanjutnya, daun binahong dihancurkan menggunakan *blender* selama 5 menit. Pada proses penghancuran ini digunakan air sebagai pelarut. Setelah daun binahong hancur, ekstraknya diambil dengan menyaring menggunakan kain saring. Ekstrak binahong yang diperoleh kemudian dapat digunakan dalam pembuatan es krim binahong.

#### Pembuatan Es Krim Binahong

Proses pembuatan es krim dengan substitusi air menggunakan ekstrak daun binahong dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu persiapan bahan, pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, pendinginan (*cooling*), penuaan (*aging*), pembekuan, dan agitasi. Formulasi es krim substitusi ekstrak daun binahong dapat dilihat pada Tabel 1.

Tahap pertama adalah persiapan bahan baku, meliputi pemisahan kuning telur dari putih telur, karena hanya kuning telur yang digunakan sebagai emulsifier. Gula dicampurkan dengan CMC, kemudian seluruh bahan ditimbang sesuai formulasi. Selanjutnya dilakukan pencampuran bahan secara berurutan. Susu bubuk, air, ekstrak daun binahong, *whippy cream*, tepung maizena, dan tepung hunkwe dimasukkan ke dalam panci dan dipanaskan hingga suhu 40–45 °C. Setelah itu, campuran gula dan CMC, garam, dan kuning telur ditambahkan sambil diaduk hingga homogen. Pemanasan dilanjutkan hingga suhu 65–68 °C selama 30 menit untuk proses pasteurisasi, sambil memastikan adonan tidak menggumpal atau hangus.

Tabel 1. Formulasi Es Krim Substitusi Ekstrak Daun Binahong

| Bahan                 | Satuan | Jumlah   |          |          |           |
|-----------------------|--------|----------|----------|----------|-----------|
|                       |        | A<br>25% | B<br>50% | C<br>75% | D<br>100% |
| Ekstrak daun binahong | ml     | 250      | 500      | 750      | 1000      |
| Susu bubuk            | g      | 120      | 120      | 120      | 120       |
| Air                   | ml     | 750      | 500      | 250      | 0         |
| <i>Whippy cream</i>   | g      | 50       | 50       | 50       | 50        |
| Tepung maizena        | g      | 30       | 30       | 30       | 30        |
| Tepung hunkwe         | g      | 20       | 20       | 20       | 20        |
| Kuning telur          | g      | 40       | 40       | 40       | 40        |
| Gula                  | g      | 150      | 150      | 150      | 150       |
| Garam                 | g      | 2        | 2        | 2        | 2         |
| CMC                   | g      | 1        | 1        | 1        | 1         |

Tahap berikutnya adalah homogenisasi, dilakukan menggunakan *hand mixer* pada kecepatan tinggi (level 5) selama 15 menit hingga adonan tampak mengkilap dan bertekstur halus. Setelah homogen, adonan didinginkan dalam plastik yang direndam dalam es hingga suhu 4 °C, kemudian disimpan dalam lemari pendingin selama 3–24 jam untuk proses *aging*. Proses ini meningkatkan viskositas, kestabilan campuran, dan menghasilkan tekstur es krim yang lembut.

Adonan yang telah melalui tahap penuaan selanjutnya dibekukan dalam freezer, kemudian dilakukan agitasi selama 40 menit menggunakan *hand mixer* hingga es krim mengembang (terjadi *overrun*). Produk akhir dimasukkan ke dalam cup plastik berukuran 50 mL ( $\pm$  30 g per cup). Es krim kemudian dibekukan kembali pada suhu –30 °C selama 24–48 jam sebelum dikonsumsi. Untuk lebih lengkapnya, diagram alir pengolahan es krim substitusi ekstrak daun binahong ditampilkan pada Gambar 1.

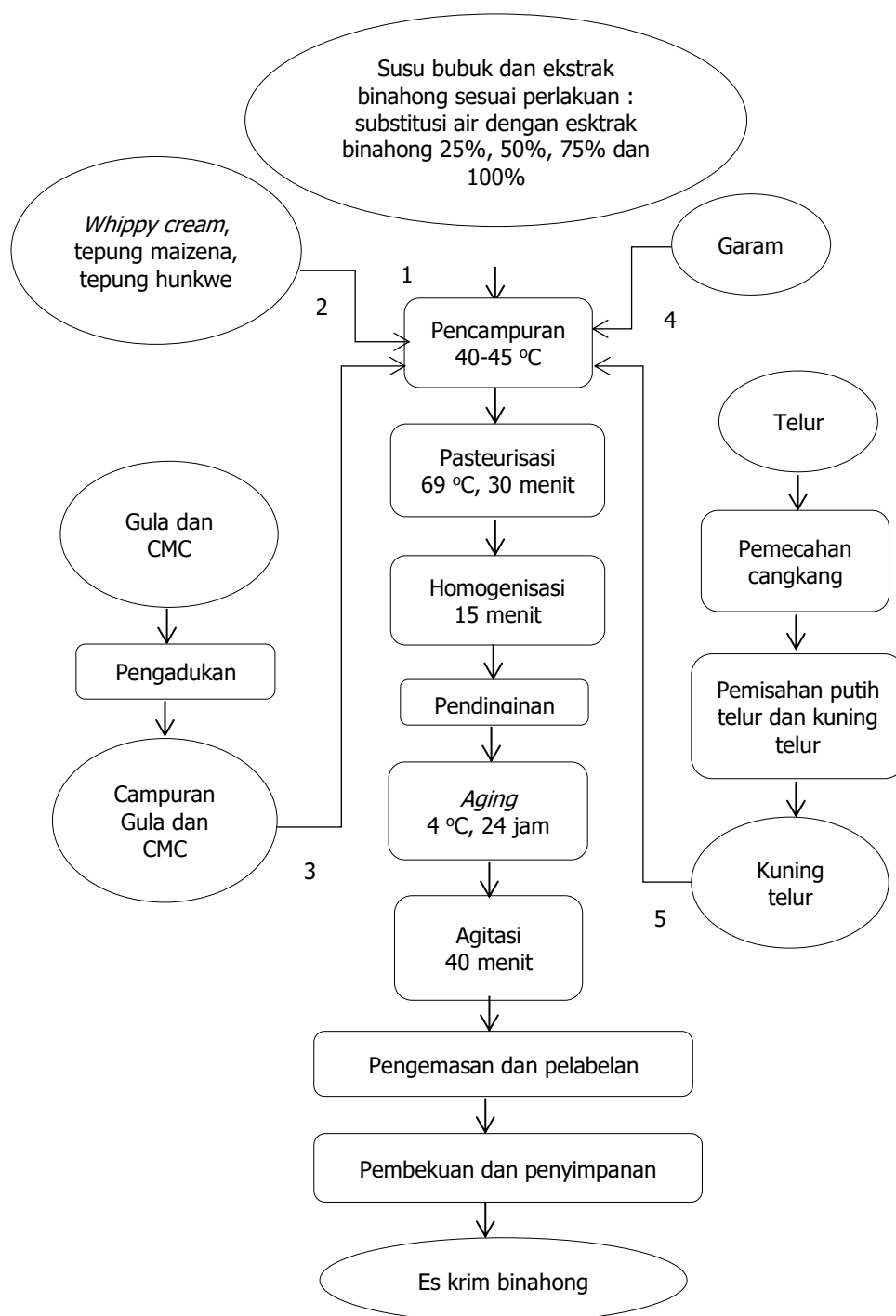
### Rancangan Penelitian

Perlakuan dalam penelitian ini berupa variasi persentase ekstrak daun binahong sebagai substitusi air dalam proses pembuatan es krim. Analisis yang dilakukan terhadap es krim merupakan analisis sensori menggunakan uji hedonik dengan tujuan untuk menilai tingkat kesukaan dengan jumlah 30 orang panelis agak terlatih. Data dianalisis berdasarkan satu faktor, yaitu persentase substitusi air dengan ekstrak daun binahong, yang terdiri atas empat taraf perlakuan dan diolah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu, perlakuan A = substitusi air dengan ekstrak daun binahong 25%, perlakuan B = substitusi air dengan ekstrak daun binahong 50%, perlakuan C = substitusi air dengan ekstrak daun binahong 75% dan perlakuan D = substitusi air dengan ekstrak daun binahong 100%.

### Analisis Data

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis sensori dengan jumlah 30 orang panelis agak terlatih terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kenampakan. Uji sensori ini dilakukan dengan metode hedonik menggunakan 5 skala nilai, dimana nilai 5 artinya suka, 4 artinya agak suka, nilai 3 artinya netral, nilai 2 artinya agak tidak suka, dan nilai 1 artinya tidak suka. Analisis ragam (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data dan menentukan perbedaan signifikan antara

perlakuan yang diuji. Untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut, dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 0,05% apabila ditemukan perbedaan yang signifikan. Selanjutnya, es krim yang menunjukkan hasil terbaik berdasarkan analisis sensori dianalisis lebih lanjut melalui uji fisikokimia. Analisis fisik meliputi pengukuran *overrun* (Muse & Hartel, 2004), sedangkan analisis kimia mencakup penentuan kadar lemak (Min & Ellefson, 2010), kadar protein (AOAC, 2019), total padatan (AOAC, 2019) kadar gula (AOAC, 2019) aktivitas antioksidan (Okawa et al., 2001), dan kadar total flavonoid (Lin & Tang, 2007).



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Es Krim Substitusi Air dengan Ekstrak Daun Binahong

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Sensori

Analisis sensori terhadap es krim dengan substitusi ekstrak daun binahong didukung oleh data statistik, dilengkapi dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Perlakuan menunjukkan dampak signifikan terhadap atribut kenampakan, warna, aroma dan rasa, namun tidak terhadap tekstur. Rangkuman data uji sensori disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Sensori Es Krim Substitusi Air dengan Ekstrak Daun Binahong

| Perlakuan | Parameter              |                        |                        |                        |                        |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|           | Kenampakan             | Warna                  | Aroma                  | Rasa                   | Tekstur                |
| A (25%)   | 3,07±1,08 <sup>b</sup> | 2,43±0,94 <sup>b</sup> | 3,93±0,83 <sup>a</sup> | 3,77±1,13 <sup>a</sup> | 3,43±0,97 <sup>a</sup> |
| B (50%)   | 4,00±0,79 <sup>a</sup> | 3,87±0,97 <sup>a</sup> | 3,83±0,95 <sup>a</sup> | 3,73±1,04 <sup>a</sup> | 3,47±0,90 <sup>a</sup> |
| C (75%)   | 4,07±0,91 <sup>a</sup> | 4,20±0,66 <sup>a</sup> | 3,70±0,95 <sup>a</sup> | 4,30±0,88 <sup>a</sup> | 4,00±0,83 <sup>a</sup> |
| D (100%)  | 4,03±1,03 <sup>a</sup> | 3,83±0,95 <sup>a</sup> | 3,00±0,98 <sup>b</sup> | 3,07±0,98 <sup>b</sup> | 3,50±0,99 <sup>a</sup> |

Keterangan nilai: Nilai yang tidak berbeda secara nyata ditunjukkan dengan huruf yang sama

Penilaian panelis terhadap kenampakan menunjukkan bahwa es krim yang disubstitusi ekstrak binahong 75% memperoleh skor tertinggi, yaitu sebesar 4,07 (agak suka). Pengaruh ini berasal dari warna ekstrak daun binahong yaitu berwarna hijau dan juga dari penampakan permukaan es krim yang terkesan lembut kristal esnya. Mengacu pada SNI 3713:2018, es krim sebaiknya memiliki tampilan yang normal atau tampak lembut, tergantung pada bahan pembuatannya (BSN, 2018).

Panelis memberikan penilaian tertinggi pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong 75% sebesar 4,20 (agak suka) untuk parameter warna. Pengaruh ini berasal dari bahan yang dikombinasikan selama pembuatan es krim. Substitusi ekstrak daun binahong memberikan warna hijau pada es krim. Warna yang terbentuk dipengaruhi oleh keberadaan klorofil atau pigmen hijau yang secara alami terdapat pada daun. Hasanah & Mawarni (2020) menyatakan bahwa kandungan klorofil total yang berada di kisaran sekitar 3 mg per gram daun segar untuk kondisi yang diuji. Nilai ini menunjukkan potensi klorofil yang cukup signifikan pada binahong, mendukung pemanfaatannya sebagai bahan fungsional yang kaya pigmen alami dan senyawa bioaktif.

Panelis memberikan nilai tertinggi sebesar 3,93 (agak suka) pada aroma es krim yang mengandung 25% ekstrak binahong. Aroma yang dihasilkan pada es krim ekstrak binahong masih sama seperti aroma es krim pada umumnya, namun ada aroma khas juga yang ditimbulkan oleh daun binahong. Komponen volatil seperti alkaloid, terpenoid, diterpen, dan ester (Mamangkey et al., 2022).

Es krim dengan substitusi ekstrak binahong sebesar 75% memperoleh penilaian tertinggi dari panelis pada parameter rasa, dengan skor 4,30 (agak suka). Dari data juga terlihat bahwa panelis tidak bisa membedakan rasanya ketika es krim disubstitusi dengan ekstrak binahong pada konsentrasi 25%, 50% dan 75%, namun ketika ekstrak binahong ditingkatkan menjadi 75%, panelis memberikan nilai yang lebih rendah. Hal ini kemungkinan karena ekstrak daun binahong dengan konsentrasi terlalu banyak dapat mempengaruhi rasa dari es krim yang dihasilkan sehingga rasa es krim menjadi sedikit pahit. Menurut Syafii & Yani (2024), rebusan daun binahong memiliki rasa sedikit pahit akibat senyawa alkaloid, saponin, polifenol, dan triterpenoid.

Hasil analisis sidik ragam parameter tekstur menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun binahong tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur es krim. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Semua perlakuan menghasilkan es krim dengan tekstur yang sama. Hal ini menandakan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak daun binahong yang ditambahkan pada es krim tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur es krim. Variasi komposisi bahan utama dan bahan tambahan dalam pembuatan es krim berperan penting dalam menentukan teksturnya. Pernyataan ini didukung oleh Lanusu et al. (2017) yang menjelaskan bahwa kelembutan tekstur es krim ditentukan oleh komposisi bahan, cara pengolahan, dan suhu saat penyimpanan. Proses penting yang mempengaruhi tekstur adalah agitasi dan pembekuan. Menurut Hassanuddin et al. (2011), metode pembekuan dan agitasi sangat

mempengaruhi pembentukan Kristal es, tekstur dan rasa. Sementara itu menurut Uliyanti (2020), pembekuan cepat menghasilkan kristal es yang lebih kecil dan tekstur yang lembut, sedangkan pembekuan lambat cenderung membentuk kristal besar yang mengganggu tekstur.

Berdasarkan uji sensori, substitusi air dengan ekstrak binahong paling efektif dilakukan pada konsentrasi 75%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun binahong sebanyak 75% mampu menghasilkan warna hijau yang menarik, tampilan es krim yang lebih disukai oleh panelis, serta memberikan rasa yang seimbang antara rasa khas ekstrak binahong dengan rasa manis es krim. Perlakuan ini kemudian digunakan untuk analisis fisikokimia lebih lanjut.

### Analisis Fisikokimia Perlakuan Terbaik

Analisis fitokimia es krim yang disubstitusi dengan ekstrak binahong 75% antara lain analisis kimia berupa kadar lemak, kadar protein, kadar total padatan, kadar gula, aktivitas antioksidan, dan kadar total flavonoid, selain itu untuk analisis fisik dilakukan uji *overrun*. Hasil analisis fisikokimia es krim dengan substitusi air dengan ekstrak binahong 75% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Fisikokimia Es Krim dengan Ekstrak Daun Binahong 75%

| Parameter         | Satuan     | Jumlah      | Standar SNI 3713:2018 |
|-------------------|------------|-------------|-----------------------|
| Kadar lemak       | %          | 5,18±0,71   | Min. 5                |
| Kadar protein     | %          | 3,31±0,69   | Min. 2,7              |
| Total Padatan     | %          | 37,41±0,87  | Min. 34               |
| Kadar gula        | %          | 16,55±0,77  | Min.8                 |
| Kadar Antioksidan | % inhibisi | 16,93±0,81  | -                     |
| Kadar Flavonoid   | ppm        | 11,45±0,81  | -                     |
| Kadar Serat Kasar | %          | 0,0685±0,03 | -                     |
| <i>Overrun</i>    | %          | 89,58±0,98  | -                     |

### Kadar Lemak

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar lemak es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah 5,18%. Kadar lemak yang didapatkan dari es krim dengan substitusi ekstrak daun binahong ini telah sesuai dengan standar SNI 3713:2018 yang menetapkan minimal 5,0% (b/b) lemak (BSN, 2018). Jumlah lemak dalam es krim sangat bergantung pada bahan baku penyusunnya, khususnya kandungan lemak dari susu dan *whippy cream*.

Menurut Goff & Hartel (2013) lemak berperan penting sebagai pembentuk struktur (*structure builder*) dalam es krim melalui pembentukan jaringan globul lemak yang saling berinteraksi. Jaringan ini berkontribusi terhadap kestabilan udara yang terperangkap di dalam adonan serta memberikan tekstur yang lembut. Selain itu, kandungan lemak juga meningkatkan sensasi lembut di mulut (*mouthfeel*) dan memperlambat laju pelelehan es krim dengan meningkatkan viskositas campuran.

Menurut Muse & Hartel (2004), struktur mikro es krim sangat menentukan mutu fisik dan sensorinya. Kandungan lemak yang tinggi berperan penting dalam membentuk jaringan lemak (fat network) yang stabil di antara gelembung udara dan kristal es selama proses pembekuan. Jaringan ini berfungsi menahan cairan, memperlambat pelelehan, serta memberikan tekstur yang lebih halus dan lembut pada es krim. Oleh karena itu, kadar lemak sebesar 5,18% pada es krim dengan substitusi ekstrak daun binahong dapat dianggap optimal karena mampu menjaga keseimbangan antara kelembutan, kestabilan, dan cita rasa sesuai dengan standar mutu es krim.

### Kadar Protein

Kadar protein pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 3,31%. Hasil kadar protein pada es krim menunjukkan telah terpenuhinya standar SNI 3713:2018, yang menetapkan batas

minimal 2,7% (b/b) (BSN, 2018). Protein tersebut umumnya diperoleh dari bahan seperti susu dan kuning telur yang digunakan dalam formulasi. Menurut Goff (2016) ada tiga fungsi dari protein susu dalam pembuatan es krim, yaitu emulsifikasi, aerasi dan sifat dari larutan. protein dalam es krim, terutama yang berasal dari susu dan kuning telur, memiliki peran penting dalam sistem emulsi dan kestabilan produk. Protein susu, seperti kasein dan whey protein, berfungsi sebagai *emulsifier alami* yang membantu menstabilkan globul lemak dalam adonan, sehingga terbentuk emulsi yang homogen dan tidak mudah terpisah selama proses pembekuan. Selain itu, protein juga berperan dalam membentuk struktur busa yang berkontribusi terhadap tekstur lembut dan stabilitas *overrun* pada es krim.

Menurut Octaliandra & Holinesti (2023), penggunaan kuning telur yang berfungsi sebagai emulsifier pada pengolahan es krim mampu meningkatkan kekentalan dan tekstur dari produk. Kandungan lesitin dalam kuning telur mampu menurunkan tegangan antar muka antara fase air dan lemak, menghasilkan sistem yang lebih stabil dan tekstur yang lebih halus.

Secara umum, kadar protein yang cukup tinggi dalam es krim berperan dalam meningkatkan stabilitas emulsi, kestabilan udara, dan karakteristik sensori produk akhir. Dengan kadar protein sebesar 3,31%, es krim dengan substitusi ekstrak daun binahong tergolong memiliki kualitas baik dan memenuhi standar mutu yang diharapkan untuk produk es krim berbasis susu.

### Kadar Total Padatan

Kadar total padatan pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 37,41%. Sesuai dengan ketentuan SNI 3713:2018, total padatan dalam es krim minimal harus mencapai 31% b/b (BSN, 2018) dan hasil penelitian ini telah memenuhi syarat tersebut. Nilai total padatan yang tinggi menunjukkan bahwa formulasi es krim memiliki komposisi bahan kering yang cukup untuk menghasilkan tekstur lembut dan stabil. Total padatan dalam es krim terdiri atas lemak, protein, karbohidrat, serta padatan nonlemak susu (SNF) yang semuanya berkontribusi terhadap mutu fisik dan sensori produk.

Chodijah et al. (2019) menyatakan tekstur es krim yang lembut berkaitan erat dengan tingginya kandungan total padatan, yang memengaruhi kualitas akhir produk, dimana jika semakin tinggi kadarnya maka es krim akan semakin lembut, namun jika berlebihan dapat menyebabkan tekstur menjadi lengket dan terlalu lunak. Goff & Hartel (2013) menjelaskan bahwa total padatan yang seimbang sangat penting untuk mengontrol karakteristik pelelehan dan stabilitas udara (*overrun*). Kandungan total padatan yang optimal dapat meningkatkan viskositas campuran, sehingga udara yang terperangkap selama pengadukan menjadi lebih stabil dan tekstur akhir lebih halus.

Selain itu, Afifa & Kurnia (2024) menyatakan bahwa penambahan bahan dengan kadar padatan tinggi, seperti ekstrak tanaman atau bahan nabati, dapat meningkatkan kekentalan dan memberikan efek pengental alami yang memperbaiki kestabilan fisik es krim. Pada penelitian ini, substitusi air dengan ekstrak daun binahong kemungkinan berkontribusi terhadap peningkatan total padatan karena adanya kandungan senyawa bioaktif dan komponen terlarut dalam ekstrak tersebut. Dengan demikian, kadar total padatan sebesar 37,41% pada es krim ekstrak binahong dapat dikategorikan ideal, karena memberikan keseimbangan antara kelembutan, stabilitas, dan mutu sensori produk sesuai standar es krim yang telah ditetapkan.

### Kadar Gula

Kadar gula pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 16,55%. Kadar gula pada es krim yang disubstitusi airnya dengan ekstrak binahong telah memenuhi ketentuan SNI 01-3713-1995 yang mempersyaratkan kadar gula dengan minimal 8,0% (BSN, 1995). Gula merupakan komponen penting dalam pembuatan es krim karena berperan tidak hanya sebagai pemanis, tetapi juga sebagai pengontrol titik beku. Menurut Goff & Hartel (2013), gula menurunkan titik beku campuran es krim sehingga terbentuk kristal es berukuran kecil yang berkontribusi terhadap tekstur lembut dan mulut halus. Selain itu, gula juga berperan dalam meningkatkan viskositas adonan, daya kembang (*overrun*), serta menyeimbangkan rasa antara lemak dan protein. Menurut Nugroho et al. (2021), gula bukan

hanya sebagai pemanis, di dalam formulasi es krim ia ikut berperan dalam pembentukan struktur karena larutan gula meningkatkan padatan larutan sehingga menurunkan kemampuan udara masuk dan dapat mempengaruhi *overrun*).

### Kadar Antioksidan

Kadar antioksidan pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 16,93% inhibisi. Dari penjelasan tersebut dapat diartikan bahwa dalam 1% sampel dapat menetralkan sebanyak 16,93% radikal bebas. Bahan aktif seperti ekstrak daun binahong berkontribusi besar terhadap kadar antioksidan dalam es krim. Kadar antioksidan berfungsi sebagai penangkal radikal bebas yang berpotensi merusak sel, protein dan lemak tubuh, serta berkontribusi dalam pencegahan penyakit degeneratif. Menurut Ulfah et al. (2024), senyawa antioksidan yang terkandung dalam daun binahong antara lain senyawa fenol, flavonoid, saponin triterpenoid, steroid dan alkaloid yang memiliki kemampuan tinggi dalam menangkal radikal bebas. Senyawa fenolik dan flavonoid bekerja dengan cara menyumbangkan atom hidrogen atau elektron untuk menetralkan molekul radikal bebas sehingga mencegah terjadinya oksidasi lipid dan degradasi protein pada bahan pangan.

Gremski et al. (2019) menambahkan bahwa ekstrak herbal kaya fenolik ke es krim meningkatkan total phenolics dan aktivitas antioksidan. Kandungan antioksidan yang tinggi dalam es krim tidak hanya meningkatkan nilai fungsional produk, tetapi juga berpotensi memperpanjang masa simpan dengan memperlambat proses oksidasi lemak. Dengan demikian, kadar antioksidan sebesar 16,93% inhibisi pada es krim ekstrak daun binahong menunjukkan bahwa formulasi tersebut memiliki potensi sebagai produk pangan fungsional yang tidak hanya memberikan kenikmatan sensori, tetapi juga manfaat kesehatan melalui aktivitas antioksidannya.

### Kadar Flavonoid

Kadar flavonoid pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 11,45 ppm. Nilai ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak binahong memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kandungan senyawa bioaktif dalam es krim. Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa fenolik sekunder yang banyak ditemukan pada tanaman dan berperan penting sebagai antioksidan alami. Menurut Riyandi & Proklamasiningsih (2020), senyawa flavonoid yang ada pada daun binahong yaitu flavanol. Menurut Modiri-Dovom et al. (2025), ekstrak fenolik buah khususnya strawberri dapat digunakan untuk membuat es krim fungsional yang lebih sehat dan tahan leleh tanpa mengorbankan cita rasa. Penelitian serupa oleh Srinu et al. (2021) juga menggunakan metode yang sama untuk menentukan kadar total flavonoid pada es krim yang diperkaya rempah-rempah, dan melaporkan bahwa penambahan bahan alami kaya flavonoid mampu meningkatkan aktivitas antioksidan produk tanpa menurunkan mutu sensori. Dengan demikian, kadar flavonoid sebesar 11,45 ppm pada es krim ekstrak binahong menunjukkan bahwa formulasi tersebut memiliki potensi fungsional sebagai produk pangan kaya antioksidan yang aman dan alami.

### Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 0,0685%. Nilai ini tergolong rendah, namun tetap memberikan kontribusi positif terhadap tekstur, stabilitas, dan nilai fungsional es krim. Meskipun es krim bukan merupakan sumber utama serat pangan, penambahan bahan alami seperti ekstrak daun binahong dapat meningkatkan kandungan serat sekaligus memperbaiki karakteristik fisik produk.

Serat kasar berperan penting dalam mengikat air di dalam sistem pangan, sehingga dapat membantu memperlambat pelelehan dan mempertahankan stabilitas fisik es krim selama penyimpanan. Selain itu, serat juga berfungsi sebagai stabilizer alami, yang mampu memperbaiki viskositas adonan dan menghambat pembentukan kristal es besar saat proses pembekuan (Mansour et al., 2021).

Menurut Wulandari et al. (2022), serat terutama yang larut air, membentuk gek yang meningkatkan kekentalan dan stabilitas es krim. Es krim berserat cenderung memiliki waktu yang lebih lama, karena serat dapat memperkuat struktur matriks dan menahan air. Dengan demikian, penambahan ekstrak daun binahong yang mengandung serat walaupun dalam jumlah kecil, dapat meningkatkan nilai fungsional es krim sebagai pangan fungsional bernilai gizi tambahan. Secara keseluruhan, kadar serat kasar sebesar 0,0685% menunjukkan bahwa formulasi es krim dengan substitusi ekstrak daun binahong mampu memberikan keseimbangan antara karakteristik fisik dan manfaat kesehatan, tanpa mengganggu tekstur halus yang menjadi ciri khas produk es krim.

### **Overrun**

*Overrun* pada es krim yang disubstitusi ekstrak binahong adalah sebesar 89,58%. Nilai ini tergolong tinggi dan menunjukkan bahwa es krim memiliki kemampuan mengembang dengan baik selama proses pembekuan dan pengadukan. Nilai *overrun* yang tinggi umumnya menunjukkan kualitas es krim yang lebih baik, karena *overrun* yang tinggi dapat mempengaruhi kecepatan es krim meleleh dan juga berpengaruh pada teksturnya (Chandra et al., 2017). Berdasarkan Sawitri et al. (2010), nilai *overrun* yang baik berkisar 70-80%, sedangkan untuk rumah tangga dapat berkisar 25-50%. Menurut Fikri et al. (2022) nilai *overrun* es krim dapat berbeda-beda, tergantung pada sejumlah aspek terkait formulasi dan teknik pengolahan seperti jumlah bahan penstabil, durasi pengadukan, kadar lemak serta total padatan dalam campuran es krim. Lemak dan protein berperan penting dalam menstabilkan gelembung udara selama proses pembekuan, sedangkan bahan penstabil seperti CMC dan karbohidrat kompleks membantu mempertahankan struktur udara yang telah terbentuk.

Selain itu, kandungan ekstrak daun binahong juga dapat memengaruhi nilai *overrun*. Senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak berpotensi meningkatkan viskositas adonan, yang pada gilirannya membantu mempertahankan udara di dalam campuran selama proses agitasi. Menurut Goff & Hartel (2013), viskositas yang ideal memungkinkan udara terdistribusi merata tanpa mudah lepas, menghasilkan tekstur yang halus dan volume yang stabil setelah pembekuan. Nilai *overrun* sebesar 89,58% menunjukkan bahwa formulasi es krim dengan substitusi air menggunakan ekstrak daun binahong mampu menghasilkan produk dengan struktur lembut, stabil, dan ringan, sekaligus memenuhi karakteristik mutu fisik es krim yang baik.

### **KESIMPULAN**

Penambahan ekstrak daun binahong sebagai pengganti air dalam pembuatan es krim secara signifikan mempengaruhi kenampakan, warna, aroma, dan rasa, namun tidak menunjukkan berpengaruh yang nyata terhadap tekstur. Berdasarkan hasil uji sensori, formulasi terbaik diperoleh pada perlakuan substitusi ekstrak daun binahong sebesar 75% dari jumlah air yang digunakan, dengan skor hedonik tertinggi yaitu kenampakan 4,07; warna 4,20; aroma 3,70; rasa 4,30; dan tekstur 4,00 (kategori agak suka). Analisis fisikokimia pada perlakuan terbaik menunjukkan bahwa es krim mengandung kadar lemak 5,18%, kadar gula 16,55%, kadar protein 3,31%, total padatan 34%, kadar serat kasar 0,0685%, aktivitas antioksidan sebesar 16,93% inhibisi, kadar flavonoid 11,45 ppm, dan nilai *overrun* sebesar 89,59%. Hasil pengujian terhadap berbagai parameter menunjukkan bahwa es krim yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan dalam SNI 01-3713-1995.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- AOAC. (2019). *Official Methods of Analysis of AOAC International: Vols. I-III* (21st ed.). Gaithersburg, MD: AOAC International.
- Afifa, I. S., & Kurnia, P. (2024). Test of Total Solids and Melting Rate of Coconut Milk-Based Ice Cream Combined with Cashew Milk. *Journal La Lifesci*, 5(3), 259–269. <https://doi.org/10.37899/journallifesci.v5i3.1457>.

- BPOM RI. (2013). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 37 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Tambahan Pangan Pewarna. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ins140054.pdf>.
- BSN. (1995). *SNI 01-3713-1995: Es Krim*. Badan Standardisasi Nasional. <https://www.scribd.com/document/403164095/SNI-01-3713-1995-Es-Krim-pdf>. [8 April 2025].
- BSN. (2018). *SNI 3713:2018 Es Krim*. Badan Standardisasi Nasional. <https://www.scribd.com/document/430970165/SNI-SNI-2017-67-04-S1-12-20190919094411-publish-1>. [8 April 2025].
- Chandra, R., Herawati, N., & Yelmira Z. (2017). Pemanfaatan Susu Full Cream Dan Minyak Sawit Merah Dalam Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.). *JOM Fakultas Pertanian*, 4(2). <https://media.neliti.com/media/publications/203173-pemanfaatan-susu-full-cream-dan-minyak-s.pdf>.
- Chodijah, Herawati, N., & Ali, A. (2019). Pemanfaatan Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Pembbuatan Es Krim dengan Berbahan Jeruk Kasturi (*Citrus Microcarpa* B). *Sagu*, 18, 25–38. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2632138&val=24498&title=PEMANFAATAN%20WORTEL%20Daucus%20Carota%20L%20DALAM%20PEMBUATAN%20ES%20KRIM%20DENGAN%20PENAMBAHAN%20JERUK%20KASTURI%20Citrus%20Microcarpa%20B>.
- Fikri, M., Hafizah, E., & Putri, R. F. (2022.). Pengaruh Proporsi Berbagai Stabilizer Alami Terhadap Overrun, Daya Leleh Dan Organoleptik Es Krim Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). 1(3), 2809–7750. Retrieved October 27, 2025, from <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/js/article/view/361/416>.
- Goff, H. D. (2016). Milk proteins in ice cream. In *Advanced Dairy Chemistry: Volume 1B: Proteins: Applied Aspects: Fourth Edition* (pp. 329–345). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2800-2\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2800-2_13).
- Goff, H. D., & Hartel, R. W. (2013). Ice Cream, Seventh Edition. In *Ice Cream, Seventh Edition*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6096-1>.
- Gremski, L. A., Coelho, A. L. K., Santos, J. S., Daguer, H., Molognoni, L., do Prado-Silva, L., Sant’Ana, A. S., da Silva Rocha, R., da Silva, M. C., Cruz, A. G., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V., Wen, M., Zhang, L., & Granato, D. (2019). Antioxidants-Rich Ice Cream Containing Herbal Extracts And Fructooligosaccharides: Manufacture, Functional And Sensory Properties. *Food Chemistry*, 298. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125098>.
- Habieb, S. F. N., Ilmi, I. M. B., Nasrulloh, N., & Marjan, A. Q. (2024). Analysis Of Knowledge Level, Consumption Habits, Sugar And Calories Content In Ice Cream On The Nutritional Status Of Depok Students. *Amerta Nutrition*, 8(1), 82–88. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i1.2024.82-88>.
- Hasanah, Y., & Mawarni, L. (2020). The Content Of Chlorophyll, Stomatal Density And Cuticle Thickness Of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) steenis) Accessions From Medan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 454(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/454/1/012152>.
- Hassanuddin, Dewi, K. H., & Fitri, I. (2011). Pengaruh Proses Pembuatan Es Krim Terhadap Mutu Es Krim Berbahan Baku Pisang. *Jurnal Agroindustri*, 1, 1–7. <file:///Users/macm1/Downloads/3928-Article%20Text-4641-7000-10-20180225.pdf>.
- Lanusu, A. D., Surtijono, S. E., Ch Karisoh, L. M., & Sondakh, E. (2017). Sifat Organoleptik Es Krim Dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L). In *Zootech" Journal* (Vol. 37, Issue 2). <https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.16783>.

- Lin, J. Y., & Tang, C. Y. (2007). Determination Of Total Phenolic And Flavonoid Contents In Selected Fruits And Vegetables, As Well As Their Stimulatory Effects On Mouse Splenocyte Proliferation. *Food Chemistry*, 101(1), 140–147. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.01.014>.
- Mamangkey, J., Pardosi, L., & Wahyuningtyas, R. S. (2022). Aktivitas Mikrobiologis Endofit dari Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). <https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>.
- Mansour, A. I. A., Ahmed, M. A., Elfaruk, M. S., Alsaleem, K. A., Hammam, A. R. A., & El-Derwy, Y. M. A. (2021). A Novel Process To Improve The Characteristics Of Low-Fat Ice Cream Using Date Fiber Powder. *Food Science and Nutrition*, 9(6), 2836–2842. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2159>.
- Min, D. B. , & Ellefson, W. C. (2010). Fat Analysis. In S. S. Nielsen (Ed.), *Food Analysis* (4th ed., pp. 117–132) (4th ed., pp. 117–132). Springer Science Business Media. <https://eclass.hua.gr/modules/document/file.php/DIET200/material%20in%20English/Food%20Analysis%20Fourth%20Edition.pdf>.
- Modiri-Dovom, A., Naji-Tabasi, S., Farahmand, A., & Ghorani, B. (2025). Ice Cream Rich in Strawberry Phenolic Extract with a Melt-resistant Structure: Physicochemical and Sensory Properties. *Research and Innovation in Food Science and Technology*, 14(3), 177–188. <https://doi.org/10.22101/JRIFST.2025.516115.1624>.
- Muse, M. R., & Hartel, R. W. (2004a). Ice Cream Structural Elements That Affect Melting Rate And Hardness. *Journal of Dairy Science*, 87(1), 1–10. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73135-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73135-5).
- Novitasari, S. P., & Hartati, F. K. (2024). Konsentrasi Gelatin Dan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) steenis) terhadap Mutu Kimia, Antioksidan dan Organoleptik Permen Lunak Rendah Kalori. *Journal of Food Safety and Processing Technology (JFSPT)*, 1(2), 80. <https://doi.org/10.30587/jfspt.v1i2.7503>.
- Nugroho, B., Santosa, A. P., & Amirudin, S. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Dengan Substitusi Pemanis Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M.) dan Berbagai Jenis Stabilizer. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 250–259. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.193>.
- Nurul Hidayat, A., Asminah, N., & Yuni Hendrawati, T. (2019). Pemilihan Prioritas Pemanfaatan Daun Binahong (*Bassela Rubra* Linn) Dengan Metode AHP (Analytical Hierarkhi Process). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1-6. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5183>.
- Nuryati, C., Legowo, A. M., & Nurwantoro, N. (2020). Karakteristik Fisik Dan Sensoris Es Krim Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dengan Penambahan Tepung Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta* L.) Sebagai Penstabil. *Jurnal Agroteknologi*, 14(02), 199. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i02.17615>.
- Octaliandra, S., & Holinesti, R. (2023). The Effect Of Using Chicken Egg Emulsifier And Duck Eggs On The Quality Of Ice Cream. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 3(2), 120. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v3i2.375>.
- Okawa, M., Kinjo, J., Nohara, T., & Ono, M. (2001). DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Radical Scavenging Activity of Flavonoids Obtained from Some Medicinal Plants. In *Pharm. Bull* (Vol. 24, Issue 10). <https://doi.org/10.1248/bpb.24.1202>.
- Parwati, N. K. F., Mery Napitupulu, & Anang Wahid M. Diah. (2014). Antioxidant Activity of Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) Leafs Extracts With 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) Using UV-Vis Spectrophotometer. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(4), 206–213.

- <https://media.neliti.com/media/publications/224099-uji-aktivitas-antioksidan-ekstrak-daun-b.pdf>.
- Riyandi, E., & Proklamasingih, R. (2020). Pengaruh Pemberian Asam Humat pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Polifenol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2, 243–247. <https://doi.org/https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.2.1967>.
- Sawitri, M. E., Manab, A., & Huda, M. (2010). Kajian Penggunaan Whey Bubuk Sebagai Pengganti Susu Skim Bubuk Dalam Pengolahan Soft Frozen Es Krim. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20, 31–37. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/159>.
- Srinu, D., Baskaran, D., Dorai, R. P., & Gnanalakshmi, K. S. (2021). Proximate Analysis and Bioactive Composition of Icecream Incorporated with Spices. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 42–47. <https://doi.org/10.9734/cjast/2021/v40i2531513>.
- Syafii, F., & Yani, A. (2024). Potential of Binahong and Ginger Functional Drink as An Alternative Food for Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Journal of Noncommunicable Diseases Prevention and Control*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.61843/jondpac.v2i1.706>.
- Tampubolon, C. D. R. (2024). *Proses pengolahan es krim dengan penambahan ekstrak sawi hijau (Brassica rapa L. var. parachinensis L.H. Bailey)*. Laporan Proyek Usaha Mandiri. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Payakumbuh.
- Tandi, J., Onjda, D., Putri, W., Maryani, Handayani, T., Susanto, Y., Wirawan, W., & Budiawan, E (2023). Hepatoprotective Activity of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Leaf Extract in Diabetes Mellitus Rats. In *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage* (Vol. 5, Issue 2). <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>.
- Ulfah, A., Nastiti, K., Kurniawati, D., & Rakhman Hakim, A. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 5, 29–39. <https://doi.org/10.33859/jpcs>.
- Uliyanti. (2020). Analisa Mutu Organoleptik Es Krim Dengan Variasi Penambahan Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*). *Agrofood Jurnal Pertanian dan Pangan*, 2(2), 17-22. <https://doi.org/10.63848/agf.v02n2.3>.
- Wahyudi, I. T., & Syarif, W. (2021). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Binahong terhadap Kualitas Cendol Tepung Beras. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 2(1), 299–304. <https://doi.org/10.2403/80sr138.00>.
- Wu, B., Sözeri Atik, D., Freire, D. O., & Hartel, R. W. (2025). The Science of Ice Cream Meltdown and Structural Collapse: A Comprehensive Review. In *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (Vol. 24, Issue 4). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70226>.
- Wulandari, D. P., Rizky Fitriyanti, A., Teguh Isworo, J., & Handarsari, E. S. (2022). Sifat Fisik, Daya Terima Dan Kadar Serat Es Krim Dengan Penambahan Buah Bit (*Beta Vulgaris* L). *Prosiding Seminar Nasiona UNIMUS*, 5, 1009–1019. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/viewFile/1269/1274>.