

**INOVASI PRODUK HALAL SPINDA ICE CREAM BERBASIS BAYAM DAN EDAMAME: UJI ORGANOLEPTIK DAN KARAKTERISTIK FISIK**

Yati Nurhayati<sup>1</sup> Yuny Ernawati<sup>2</sup> Neneng Windayani<sup>3</sup> Ateng Supriyatna<sup>4</sup>  
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia  
Correspondence Author: [2259450008@student.uinsgd.ac.id](mailto:2259450008@student.uinsgd.ac.id)

**Abstract:** *Innovation in halal plant-based food products continues to grow along with increasing public awareness of healthy and functional foods. This study aimed to evaluate consumer acceptability and physical characteristics of Spinda Ice Cream, a spinach- and edamame-based ice cream developed as a halal plant-based product innovation. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with one treatment factor, namely variations in spinach proportion, consisting of three formulations: F1 (low), F2 (medium), and F3 (high). Organoleptic evaluation was conducted using a 1–7 hedonic scale involving 30 untrained panelists, assessing color, aroma, texture, taste, and overall acceptability. Physical analyses included density, pH, and melting properties. Organoleptic data were analyzed using the Kruskal–Wallis test, followed by the Mann–Whitney test for parameters showing significant differences. The results indicated that all formulations were acceptable, with F2 consistently receiving the highest preference scores across all sensory indicators. Aroma was the only attribute showing a significant difference among formulations. Physical testing showed that F2 exhibited the most balanced characteristics. From a Halal Science perspective, Spinda Ice Cream fulfills the principles of halal and thayyiban and has strong potential to be developed as an innovative halal plant-based ice cream product.*

**Keywords:** *Spinda Ice Cream; Spinach; Edamame; Organoleptic Test; Halal Product.*

**Abstrak:** Inovasi produk pangan halal berbasis bahan nabati terus berkembang seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pangan sehat dan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesukaan konsumen dan karakteristik fisik *Spinda Ice Cream*, yaitu es krim berbasis bayam (*spinach*) dan edamame sebagai inovasi produk es krim nabati halal. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan berupa variasi proporsi bayam, yang terdiri atas tiga formulasi, yaitu F1 (rendah), F2 (sedang), dan F3 (tinggi). Uji organoleptik dilakukan terhadap 30 panelis tidak terlatih menggunakan skala hedonik 1–7 dengan indikator warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Uji fisik meliputi densitas, pH, dan daya leleh. Data organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis dan uji Mann–Whitney pada indikator yang berbeda signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formulasi dapat diterima oleh panelis, dengan F2 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh indikator, dan aroma menjadi satu-satunya indikator yang berbeda signifikan. Hasil uji fisik menunjukkan bahwa F2 memiliki karakteristik paling seimbang. Dari perspektif Halal Science, *Spinda Ice Cream* memenuhi prinsip *halalan thayyiban* dan berpotensi dikembangkan sebagai produk es krim nabati halal yang inovatif.

**Kata Kunci:** Spinda Ice Cream; Bayam; Edamame; Uji Organoleptik; Produk Halal; Pangan Nabati

**PENDAHULUAN**

Perkembangan inovasi pangan dewasa ini menunjukkan meningkatnya minat masyarakat terhadap produk makanan yang tidak hanya enak tetapi juga memiliki fungsi kesehatan dan memenuhi standar halal. Es krim sebagai salah satu produk pangan beku yang populer memiliki karakteristik sensori yang dapat dimodifikasi melalui penambahan bahan baku bernilai gizi

tinggi sehingga menghasilkan produk inovatif berbasis bahan alami. Perubahan gaya hidup dan kesadaran akan kesehatan telah mendorong peningkatan permintaan terhadap produk pangan yang tidak hanya memberikan kenikmatan sensorik tetapi juga manfaat fungsional.

Diantara segmen yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah functional ice cream, yaitu es krim yang diperkaya dengan nutrisi tambahan, probiotik, atau bahan nabati yang menawarkan manfaat kesehatan. Produk es krim dapat berfungsi sebagai media yang efektif untuk inovasi pangan, terutama berbasis bahan lokal dan nabati (Angie, 2017 dalam Winarno et al., 2022). Pasar functional ice cream diperkirakan akan terus berkembang secara global; misalnya, ukuran pasar global diproyeksikan mencapai USD 3,2 miliar pada 2034 dengan tingkat pertumbuhan tahunan majemuk (CAGR) sekitar 5,9 % akibat meningkatnya preferensi konsumen terhadap makanan sehat dan bersifat memenuhi kebutuhan nutrisi sambil tetap memberikan kenikmatan (Emergen Research, 2025). Meskipun pasar menunjukkan tren pertumbuhan positif, integrasi bahan fungsional dalam es krim menghadapi tantangan utama berupa masalah sensorik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa produk es krim berbasis nabati cenderung memperoleh tingkat penerimaan yang lebih rendah karena flavor off-notes, tekstur berbeda, serta aftertaste yang tidak umum pada es krim konvensional berbasis susu sapi (McSweeney et al., 2023).

Hal ini sejalan dengan pendekatan pengembangan produk pangan nabati yang kompleks, di mana formulasi harus dioptimalkan untuk menyeimbangkan aspek nutrisi, rasa, tekstur, dan aroma agar dapat diterima konsumen secara luas. Kajian terkini juga menekankan bahwa pengembangan es krim fungsional memerlukan strategi formulasi khusus, seperti optimalisasi proses emulsi dan pengontrolan kristalisasi es, untuk meningkatkan tekstur dan sensorial tanpa mengorbankan manfaat fungsional (Smith & Johnson, 2025).

Selain aspek sensori dan fungsional, penelitian ini juga mengambil perspektif Halal Science, yaitu pendekatan ilmiah yang menjamin kehalalan dan keamanan produk pada semua tahap produksi. Pendekatan ini tidak hanya mencakup pemilihan bahan baku yang bersertifikat halal, tetapi juga pengendalian jalur proses melalui Critical Control Points (CCP) seperti penggunaan emulsifier halal yang terverifikasi serta menjamin tidak terjadi kontaminasi silang dengan bahan non-halal sepanjang proses produksi. Teknik traceability berbasis teknologi informasi seperti blockchain telah diusulkan dalam literatur untuk memastikan autentisitas dan keterlacakan status halal dalam keseluruhan rantai pasok pangan halal (Alourani & Khan, 2024). Kajian ini menempatkan penelitian Spinda Ice Cream pada persilangan antara inovasi fungsional pangan dan sistem halal yang semakin diperlukan di pasar global, khususnya di kawasan dengan konsumen Muslim yang besar.

Inovasi es krim berbasis edamame telah dikembangkan oleh Istiqomah et al. (2017), yang menemukan bahwa es krim edamame dengan penggunaan penstabil CMC 0,4% menghasilkan tingkat kesukaan panelis yang tinggi pada atribut warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, sehingga memperlihatkan bahwa edamame memiliki potensi kuat sebagai bahan dasar es krim nabati. Di sisi lain, dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat di Sukamanah Village. Edamame yang tidak lolos sortir diolah menjadi edamame ice cream sebagai upaya rasa yang berbeda serta membuka peluang usaha baru bagi masyarakat setempat (Triwidatin & Yulianingsih, 2022). Temuan peningkatan nilai tambah dan pemberdayaan masyarakat. Pengolahan edamame menjadi es krim dinilai memberikan sensasi ini menunjukkan bahwa edamame memiliki potensi besar sebagai bahan dasar inovasi es krim berbasis nabati.

Edamame sendiri merupakan kedelai sayur yang kaya protein, serat, vitamin, mineral, serta fitosterol yang terbukti memberikan manfaat kesehatan, seperti peningkatan kadar hemoglobin, eritrosit, dan hematokrit (Hayati et al., 2021). Potensi edamame sebagai bahan pangan fungsional juga didorong oleh ketersediaannya yang melimpah serta rasanya yang gurih dan mudah diterima oleh masyarakat. Di sisi lain, spinach (bayam) merupakan sayuran hijau kaya antioksidan, klorofil, vitamin A, C, K, serta mineral penting. Pengolahan sayuran menjadi produk dessert seperti smoothie dan es krim terbukti meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap konsumsi sayur, sebagaimana ditunjukkan oleh Widayanti et al. (2018) yang berhasil memperkenalkan inovasi smoothie dan es krim sayur dalam program pengembangan pangan lokal. Namun, penelitian tersebut bersifat pengabdian masyarakat dan tidak melibatkan formulasi terstandar maupun uji organoleptik ilmiah, sehingga belum memberikan gambaran mengenai karakteristik sensori produk berbasis bayam secara ilmiah.

Meskipun berbagai penelitian telah menggunakan edamame dan bayam sebagai bahan inovasi pangan, kajian ilmiah yang menggabungkan keduanya dalam satu formulasi es krim masih sangat terbatas. Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang menilai pengaruh kombinasi edamame (sumber protein nabati) dan spinach (sumber antioksidan) terhadap atribut sensori es krim seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Penelitian yang ada cenderung menggunakan satu jenis bahan nabati saja dan belum mengevaluasi sinergi dua bahan fungsional dalam menciptakan produk es krim halal yang kaya nutrisi. Selain itu, belum ada kajian yang menguji secara langsung bagaimana variasi proporsi spinach memengaruhi kualitas sensori dalam produk es krim berbasis edamame. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian (research gap) berupa kurangnya inovasi es krim fungsional yang memanfaatkan kombinasi edamame–spinach dalam formulasi terstandar dan dievaluasi melalui uji organoleptik yang sistematis.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengembangkan Spinda Ice Cream, yaitu es krim berbahan dasar edamame dan spinach sebagai inovasi pangan halal yang tidak hanya bernilai gizi tinggi, tetapi juga memiliki karakteristik organoleptik yang dapat diterima oleh konsumen. Melalui pengujian sensori yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan, Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan formulasi es krim edamame–spinach yang optimal dan layak dikembangkan sebagai inovasi produk pangan sehat dan halal.

**METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan satu faktor perlakuan, yaitu variasi proporsi penambahan edamame dan spinach dalam proses pembuatan *Spinda Ice Cream*. Penelitian terdiri atas tiga formulasi, yaitu F1 dengan proporsi bayam rendah, F2 dengan proporsi bayam sedang, dan F3 dengan proporsi bayam tinggi. Seluruh komposisi bahan sudah dipastikan kehalalannya, ini terbukti dari logo halal dan nomor sertifikat halal yang tertera pada kemasan bahan yang digunakan. Formulasi ice cream ini dinyatakan dalam satuan persen (%) terhadap total adonan es krim untuk menjaga konsistensi dan memudahkan perbandingan antar perlakuan. Formulasi Spinda Icecream dapat terlihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi Spinda Ice Cream

Bahan pembuatan Spinda Ice Cream	F1 (Spinach Rendah)	F2 (Spinach Sedang)	F3 (Spinach Tinggi)	No Id Sertifikat Halal
Edamame rebus (puree)	10,70 %	10,70 %	10,70 %	Positive list
Bayam (spinach) blansir	2,14 %	4,28 %	6,42 %	Positive list
Susu UHT Ultra Jaya	21,39 %	21,39 %	21,39 %	ID00410000236860321

Maizena	2,67 %	2,67 %	2,67 %	ID00210000025610322
Santan kental	6,95 %	6,95 %	6,95 %	ID14410000000140220
Gula pasir	12,83 %	12,83 %	12,83 %	ID00410000078020521
Garam	0,32 %	0,32 %	0,32 %	ID00410000100410621
Ovalet (emulsifier)	0,21 %	0,21 %	0,21 %	ID00410000112570621
Susu kental manis	10,70 %	10,70 %	10,70 %	ID35410000078700220
Air matang	32,09 %	32,09 %	32,09 %	Positive list

Proses pembuatan Spinda Ice Cream diawali dengan persiapan alat dan bahan. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender untuk proses penghancuran bahan, panci dan kompor untuk proses pemanasan, spatula sebagai alat pengaduk, timbangan digital untuk memastikan akurasi penimbangan bahan, serta gelas ukur untuk pengukuran volume cairan. Selain itu, digunakan mixer untuk mencampur bahan dan mengembangkan emulsifier Ovalet, baskom sebagai wadah pencampuran, freezer untuk proses pembekuan, wadah plastik food grade untuk penyimpanan sampel, serta perangkat penyajian standar untuk keperluan uji organoleptik. Seluruh alat dipastikan dalam keadaan bersih dan higienis untuk menjaga mutu produk yang akan diuji. Bahan utama yang digunakan terdiri atas edamame segar dan spinach (bayam) sebagai komponen fungsional yang memberikan nilai gizi pada es krim. Bahan pendukung meliputi susu UHT sebagai fase cair utama, santan kental untuk membentuk karakter tekstur lembut. Susu kental manis dan gula sebagai penambah rasa manis, dan air matang digunakan sebagai bahan pelarut tambahan bila diperlukan. Semua bahan dipilih dalam kondisi segar dan layak konsumsi agar tidak memengaruhi hasil pengujian organoleptik.

Tahap awal proses pembuatan es krim diawali dengan persiapan bahan baku. Edamame direbus selama 10 menit hingga teksturnya lunak, kemudian didinginkan, dikupas, dan ditimbang sesuai formulasi. Bayam Spinach dicuci bersih, kemudian dilakukan proses blanching selama  $\pm 1$  menit untuk mempertahankan warna hijau alami sekaligus mengurangi kandungan mikroba. Setelah itu spinach ditiriskan untuk mengurangi kelebihan air. Seluruh bahan, baik bahan utama maupun bahan tambahan, ditimbang berdasarkan komposisi yang telah ditetapkan dalam formulasi penelitian. Proses persiapan ini penting untuk memastikan homogenitas adonan dan konsistensi antar perlakuan selama proses pembuatan *Spinda Ice Cream*. Tahap berikutnya adalah proses pencampuran seluruh bahan, yaitu puree edamame dan spinach, susu UHT, santan, gula, susu kental manis, dan air. Campuran ini kemudian dipanaskan pada suhu 60–70°C sambil diaduk hingga seluruh komponen tercampur rata. Setelah proses pemanasan, adonan disimpan dalam tempat yang sudah disiapkan untuk melewati tahap pendinginan awal sebelum dimasukkan ke freezer untuk pembekuan pertama selama kurang lebih tiga jam. Setelah terbentuk kristal es awal, adonan dikeluarkan dan diaduk kembali (*break freezing*) untuk memecah kristal es sehingga tekstur es krim menjadi lebih halus. Adonan kemudian diberikan emulsifier dan dikocok hingga mengembang untuk menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut, selanjutnya dibekukan kembali hingga mencapai konsistensi es krim yang stabil dan siap disajikan.

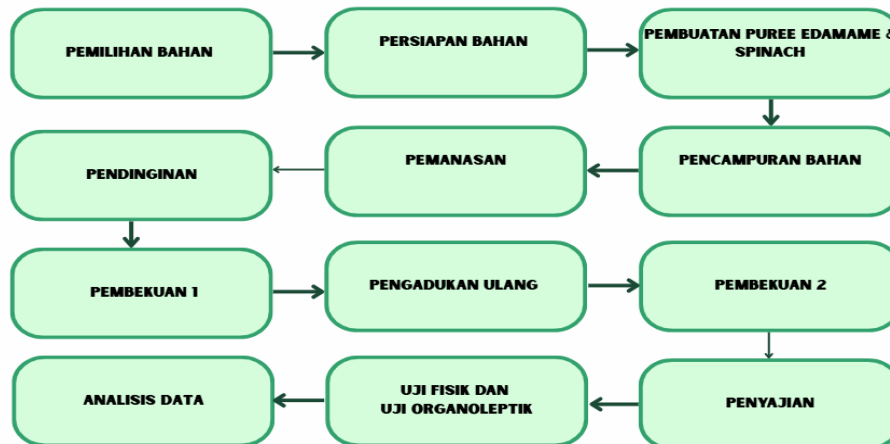
Tahap akhir penelitian adalah pengujian karakteristik fisik yang meliputi densitas, pH, dan daya leleh. Pengujian densitas dilakukan dengan mengukur massa sampel es krim pada volume tertentu, kemudian dihitung sebagai perbandingan antara massa dan volume (g/mL). Pengukuran densitas dilakukan satu kali pada setiap formulasi. Pengujian pH dilakukan menggunakan indikator universal dengan cara mencocokkan perubahan warna indikator terhadap skala pH standar. Setiap formulasi diuji sebanyak tiga kali untuk memperoleh nilai rata-rata pH. Uji daya leleh dilakukan dengan mengamati persentase pelelehan es krim pada

suhu ruang selama interval waktu tertentu hingga menit ke-60, yang dinyatakan sebagai persentase massa es krim yang mencair terhadap massa awal. Data uji fisik dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

Selain uji fisik, dilakukan pula uji Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode uji hedonik terhadap 30 panelis tidak terlatih. Panelis diminta memberikan penilaian tingkat kesukaan menggunakan skala hedonik 1–7 terhadap lima indikator, yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Sampel es krim dari masing-masing formulasi diberi kode acak dan disajikan secara acak kepada panelis untuk meminimalkan bias penilaian. Data hasil uji organoleptik dianalisis secara statistik menggunakan uji Kruskal–Wallis karena data tidak berdistribusi normal. Uji Mann–Whitney digunakan sebagai uji lanjut pada indikator yang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai langkah-langkah kegiatan penelitian yang dilakukan. Diagram alur penelitian disertakan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai rangkaian tahapan penelitian mulai dari persiapan bahan hingga analisis data.

Gambar 1. Alur Penelitian



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Spinda Ice Cream berbasis bayam (spinach) dan edamame merupakan upaya inovasi produk pangan nabati yang tidak hanya menekankan nilai gizi, tetapi juga penerimaan konsumen. Pembahasan ini mengintegrasikan hasil uji organoleptik dan uji fisik untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai mutu produk yang dihasilkan dari perbedaan proporsi bayam dalam formulasi. Penelitian ini menghasilkan tiga formulasi Spinda Ice Cream berbasis edamame dan *spinach* (bayam), yaitu F1 (spinach rendah), F2 (spinach sedang), dan F3 (spinach tinggi).

Gambar 2. Produk Spinda Ice Cream



Uji organoleptik Spinda Ice Cream dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk es krim berbasis bayam dan edamame yang dikembangkan. Pengujian ini melibatkan 30 panelis tidak terlatih. Seluruh data hasil penilaian panelis kemudian dikumpulkan dan direkapitulasi untuk setiap indikator pada masing-masing formulasi. Data tersebut selanjutnya dianalisis secara statistik untuk menentukan metode uji yang tepat. Sebelum dilakukan analisis perbedaan antar formulasi, data uji organoleptik terlebih dahulu diuji kenormalannya menggunakan uji normalitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ( $p < 0,05$ ), sehingga analisis statistik dilanjutkan menggunakan metode nokri Kruskal–Wallis.

**Tabel 2.** Hasil Uji Kruskal Wallis

Uji non Parametrik	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
Kruskal-Wallis H	3.898	7.973	2.248	3.204	3.023
Df	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.142	.019	.325	.201	.221

Hasil uji menunjukkan bahwa hanya atribut aroma yang memiliki nilai signifikansi di bawah 0,05 yaitu Asymp. Sig = 0,019. Hal ini berarti terdapat perbedaan tingkat kesukaan aroma yang signifikan antar ketiga formulasi es krim. Dengan kata lain, panelis dapat membedakan aroma Spinda Ice Cream berdasarkan proporsi edamame dan bayam yang digunakan, sehingga perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap atribut aroma. Untuk atribut indikator lainnya warna ( $p = 0,142$ ), tekstur ( $p = 0,325$ ), rasa ( $p = 0,201$ ), dan penerimaan keseluruhan ( $p = 0,221$ ) memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tingkat kesukaan yang signifikan antar ketiga formulasi pada atribut-atribut tersebut. Artinya, berdasarkan persepsi panelis, ketiga formulasi memiliki kualitas warna, tekstur, rasa, dan keseluruhan yang relatif sama atau tidak cukup berbeda.

Karena hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada indikator aroma ( $p = 0,019$ ), maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Mann–Whitney untuk mengetahui formula mana yang menunjukkan perbedaan nyata.

**Tabel 3.** Hasil Uji Mann-Whitney

Perbandingan Formula	Nilai (Asymp. Sig. 2-tailed)	Keterangan
F1 vs F3	0,074	Tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) – ada kecenderungan berbeda
F1 vs F2	0,111	Tidak signifikan ( $p > 0,05$ )
F2 vs F3	0,721	Tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) – paling mirip

Hasil uji Mann–Whitney untuk atribut warna menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tingkat kesukaan yang signifikan antara ketiga formulasi Spinda Ice Cream. Perbandingan antara F1 dan F3 menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,074, yang meskipun lebih rendah dibandingkan pasangan lainnya, tetap berada di atas batas signifikansi 0,05 sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Demikian pula, perbandingan F1 dan F2 memperoleh nilai  $p$  sebesar 0,111, yang mengindikasikan bahwa panelis tidak membedakan warna kedua formulasi tersebut secara signifikan.

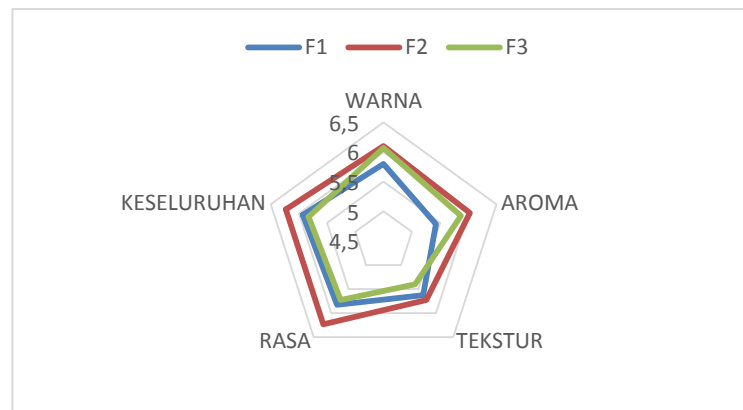
Perbandingan antara F2 dan F3 menunjukkan nilai  $p$  yang jauh lebih tinggi yaitu 0,721, sehingga dapat disimpulkan bahwa warna F2 dan F3 dianggap sangat mirip oleh panelis. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa variasi proporsi bayam dalam formulasi Spinda Ice Cream tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap persepsi warna, dan seluruh formulasi diterima relatif serupa secara visual oleh panelis.

Penilaian mutu organoleptik dilakukan oleh panelis menggunakan skala hedonik terhadap lima indikator utama, yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan (*overall*). Nilai rata-rata uji hedonik ini menggambarkan kecenderungan preferensi panelis terhadap masing-masing formulasi ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Spinda Ice Cream

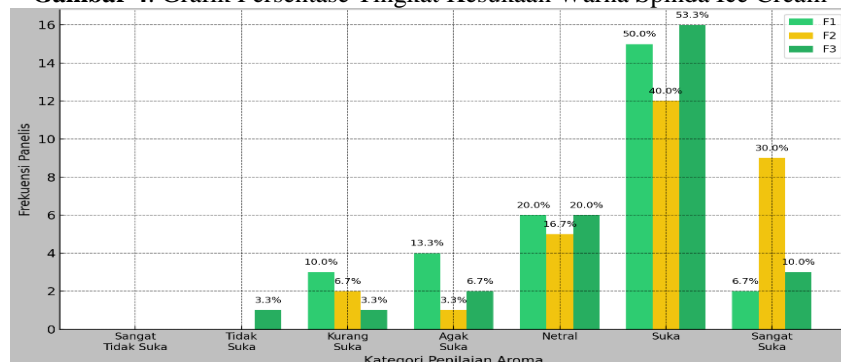
Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel		
	F1	F2	F3
Warna	5,80	6,10	6,07
Aroma	5,43	6,3	5,87
Tekstur	5,63	5,73	5,40
Rasa	5,83	6,23	5,73
Keseluruhan	5,93	6,23	5,83

**Gambar 3.** Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Spinda Ice Cream



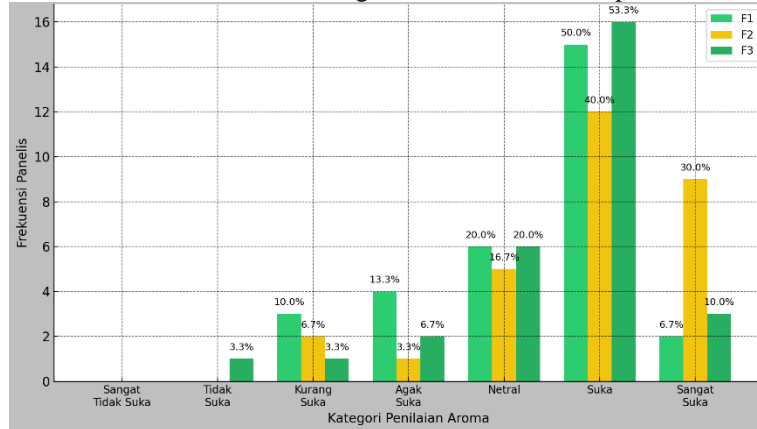
Berdasarkan hasil uji hedonik yang ditampilkan pada tabel dan grafik radar, dapat diketahui bahwa formulasi F2 secara umum memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh indikator organoleptik. Panelis menilai bahwa warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan pada formulasi ini lebih harmonis dibandingkan dua formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara bayam dan edamame pada F2 menghasilkan karakteristik sensori yang lebih sesuai dengan preferensi panelis. Sementara itu, formulasi F1 tetap memperoleh penerimaan yang baik, namun cenderung berada di bawah F2 karena beberapa indikator, khususnya aroma, dinilai kurang optimal. Formulasi F3 memberikan respons yang cukup positif, tetapi beberapa panelis menilai adanya perubahan karakteristik sensori, terutama pada tekstur, sehingga tingkat kesukaannya tidak setinggi F2. Secara keseluruhan, pola penilaian panelis menegaskan bahwa formulasi F2 merupakan formulasi yang paling disukai secara organoleptik karena mampu memberikan keseimbangan sensori yang lebih baik dibandingkan formulasi lainnya. Uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan warna es krim, dapat dilihat pada gambar 4.

**Gambar 4.** Grafik Persentase Tingkat Kesukaan Warna Spinda Ice Cream



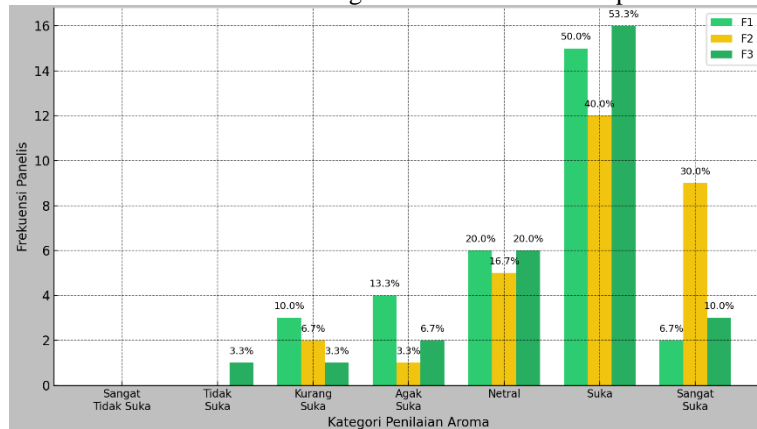
Berdasarkan grafik Persentase penilaian warna, terlihat bahwa ketiga formulasi memperoleh penilaian pada kategori disukai oleh panelis. Namun, formulasi F2 menunjukkan nilai rata-rata tingkat kesukaan warna tertinggi dibandingkan F1 dan F3. Hal ini mengindikasikan bahwa intensitas warna hijau pada F2 dianggap paling ideal oleh panelis. Formulasi F1 cenderung dinilai memiliki warna yang kurang kuat, sedangkan F3 memiliki warna yang lebih pekat sehingga bagi sebagian panelis kurang menarik secara visual. Meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan antar formulasi, kecenderungan nilai pada Tabel X menunjukkan bahwa keseimbangan proporsi bayam pada F2 menghasilkan warna yang paling disukai. Uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan aroma es krim, dapat dilihat pada gambar 5.

**Gambar 5.** Grafik Persentase Tingkat Kesukaan Aroma Spinda Ice Cream



Berdasarkan grafik Persentase penilaian aroma, formulasi F2 memperoleh nilai rata-rata tertinggi dibandingkan F1 dan F3. Hasil ini menunjukkan bahwa aroma Spinda Ice Cream sangat dipengaruhi oleh proporsi bayam dalam formulasi. Pada F1, aroma bayam cenderung kurang terasa sehingga karakter produk kurang menonjol. Sebaliknya, pada F3 aroma bayam menjadi lebih dominan dan dinilai terlalu kuat oleh sebagian panelis. Formulasi F2 menunjukkan aroma yang lebih seimbang dan lembut, sehingga paling disukai. Temuan ini diperkuat oleh hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa aroma merupakan satu-satunya indikator yang berbeda signifikan antar formulasi, sebagaimana tercermin pada nilai signifikansi yang ditampilkan pada tabel hasil uji statistik. Uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan tekstur ice cream, dapat dilihat pada gambar 6.

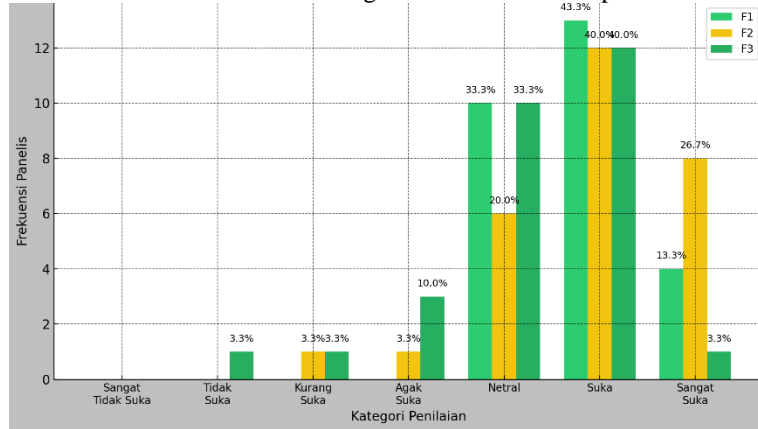
**Gambar 6.** Grafik Persentase Tingkat Kesukaan Tekstur Spinda Ice Cream



Berdasarkan Grafik Persentase penilaian tekstur menunjukkan bahwa seluruh formulasi menunjukkan tingkat penerimaan yang baik oleh panelis. Formulasi F2 kembali memperoleh

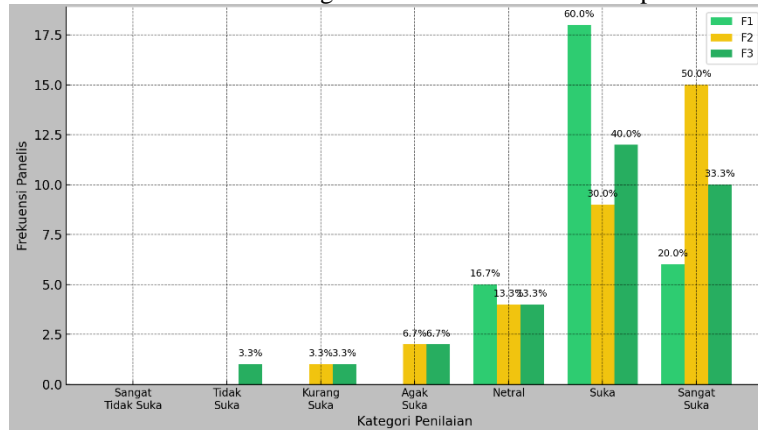
nilai rata-rata tertinggi, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Tekstur F2 dinilai lebih lembut dan nyaman di mulut, sedangkan F1 cenderung lebih ringan dan F3 menunjukkan tekstur yang sedikit lebih padat. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan kandungan serat bayam yang meningkat seiring bertambahnya proporsi bayam dalam formulasi, yang dapat memengaruhi struktur es krim. Meskipun demikian, hasil pada Tabel Z menunjukkan bahwa perbedaan tekstur antar formulasi masih dapat diterima oleh panelis. Uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan rasa ice Cream ,dapat dilihat pada gambar 7.

**Gambar 7.** Grafik Persentase Tingkat Kesukaan Rasa Spinda Ice Cream



Berdasarkan grafik Persentase penilaian rasa, formulasi **F2** menunjukkan nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa tertinggi dibandingkan F1 dan F3. Formulasi F2 dinilai memiliki rasa yang paling seimbang antara rasa manis, gurih edamame, dan rasa khas bayam. Pada F1, rasa bayam cenderung kurang terasa sehingga produk dinilai kurang khas, sedangkan pada F3 rasa bayam menjadi lebih dominan dan kurang disukai sebagian panelis. Meskipun tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik, kecenderungan nilai pada Tabel A menunjukkan bahwa keseimbangan rasa pada F2 menjadi faktor utama tingginya tingkat kesukaan panelis. Uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan keseluruhan ice cream, dapat dilihat gambar 8

**Gambar 8 .** Grafik Persentase Tingkat Kesukaan Keseluruhan Spinda Ice Cream



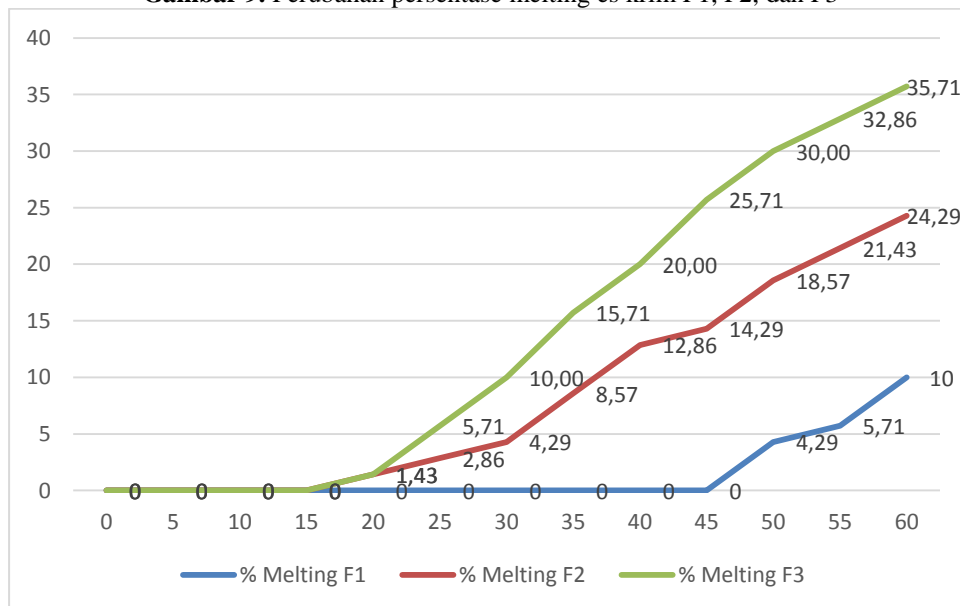
Berdasarkan Grafik Persentase penilaian keseluruhan menunjukkan bahwa formulasi **F2** memperoleh nilai rata-rata penerimaan keseluruhan tertinggi dibandingkan F1 dan F3. Penilaian ini merupakan akumulasi dari persepsi panelis terhadap seluruh indikator sensori. Formulasi F2 dinilai mampu menyatukan warna, aroma, tekstur, dan rasa secara lebih harmonis. Formulasi F1 dan F3 tetap berada pada kategori dapat diterima, namun tidak menunjukkan tingkat kesukaan setinggi F2. Dengan demikian, data pada Tabel B menegaskan bahwa formulasi F2 merupakan formulasi yang paling disukai secara keseluruhan.

Menurut Padaga dan Sawitri (2005), mutu tekstur es krim dipengaruhi oleh keseimbangan komposisi bahan, proses pengadukan, serta kemampuan bahan dalam membentuk struktur yang lembut dan stabil. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa formulasi F2 memiliki tekstur paling disukai karena proporsi bayam dan edamame yang seimbang menghasilkan struktur yang lebih halus, sedangkan F3 cenderung memiliki tekstur sedikit lebih kasar akibat peningkatan komponen serat bayam. Bayam diketahui kaya akan klorofil, vitamin A, C, K, serta berbagai mineral seperti kalsium dan zat besi, yang tidak hanya berkontribusi pada warna hijau alami tetapi juga memberikan karakter aroma dan rasa yang khas pada produk pangan (Triwidatin & Yulianingsih, 2022). Kandungan klorofil pada bayam cenderung memengaruhi intensitas warna; semakin tinggi jumlah bayam yang ditambahkan, warna produk akan terlihat semakin pekat. Penelitian sebelumnya pada es krim bayam merah menunjukkan bahwa peningkatan jumlah daun bayam dapat memengaruhi warna, rasa, dan aroma, serta berdampak pada tingkat kesukaan panelis, di mana formula dengan proporsi sayuran yang berlebihan cenderung kurang diterima (Dewanti, 2012; Rosida, 2013).

Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini, di mana formulasi F3 dengan bayam lebih tinggi menunjukkan penilaian lebih rendah pada aroma dan rasa karena sebagian panelis merasakan dominasi karakter nabati yang terlalu kuat. Sebaliknya, formulasi F1 dengan bayam rendah menghasilkan warna dan aroma yang kurang intens sehingga kurang menarik bagi panelis. F2 berada di tengah-tengah, memberikan intensitas warna hijau yang moderat, aroma nabati yang lembut, serta rasa yang seimbang. Kondisi ini konsisten dengan penelitian kacang tolo dan bayam merah yang menyatakan bahwa proporsi moderat bahan nabati menghasilkan karakteristik sensori paling disukai (Antong & Maharani, 2017). Oleh karena itu, keseimbangan proporsi bayam dalam F2 terbukti menghasilkan pengalaman organoleptik terbaik dan paling konsisten diterima panelis dibandingkan dua formulasi lainnya.

Selain uji organoleptik, karakteristik fisik Spinda Ice Cream juga dianalisis untuk mendukung interpretasi mutu produk secara lebih komprehensif. Parameter fisik yang diuji meliputi daya leleh (melting), densitas, dan pH. karena ketiga parameter tersebut berperan penting dalam menentukan struktur, kestabilan, serta kenyamanan konsumsi es krim. Hasil pengujian daya leleh Spinda Ice Cream pada suhu ruang selama 60 menit, disajikan pada gambar 9.

**Gambar 9.** Perubahan persentase melting es krim F1, F2, dan F3



Berdasarkan data pada gambar 9, terlihat bahwa persentase pelelehan meningkat seiring bertambahnya waktu pengamatan pada seluruh formulasi. Namun demikian, terdapat perbedaan pola pelelehan antar formulasi. Formulasi F3 menunjukkan persentase pelelehan tertinggi pada setiap interval waktu, yang mengindikasikan laju pelelehan paling cepat. Sebaliknya, formulasi F1 memiliki persentase pelelehan paling rendah, menunjukkan daya leleh paling lambat. Formulasi F2 berada di antara F1 dan F3, dengan laju pelelehan yang lebih seimbang. Peningkatan laju pelelehan pada F3 diduga berkaitan dengan kandungan air dan serat bayam yang lebih tinggi, sehingga struktur matriks es krim menjadi kurang stabil terhadap suhu ruang. Daya leleh merupakan parameter penting karena berkaitan dengan stabilitas fisik dan kenyamanan konsumsi. Es krim dengan daya leleh yang terlalu cepat cenderung kurang disukai karena mudah mencair, sedangkan daya leleh yang terlalu lambat dapat memengaruhi sensasi tekstur. Sehingga bisa disimpulkan, formulasi F2 menunjukkan karakter daya leleh yang lebih seimbang, sehingga mendukung tingkat penerimaan sensori yang lebih tinggi.

Selain persentase pelelehan, stabilitas awal Spinda Ice Cream juga diamati melalui parameter waktu tetesan pertama. Parameter ini menggambarkan waktu awal terjadinya pelelehan pada suhu ruang. Hasil pengamatan waktu tetesan pertama disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Tetes Ice Cream

Formula	Waktu Tetesan Pertama (menit)
F1	42
F2	12
F3	15

Berdasarkan Tabel 5, formulasi F1 menunjukkan waktu tetesan pertama paling lama dibandingkan formulasi lainnya, yang mengindikasikan bahwa F1 memiliki stabilitas awal paling baik terhadap pelelehan. Sebaliknya, F2 dan F3 mengalami tetesan pertama lebih cepat, menunjukkan bahwa struktur es krim mulai mencair lebih awal pada suhu ruang. Perbedaan ini dapat dikaitkan dengan variasi komposisi bahan, khususnya proporsi bayam yang berpotensi memengaruhi kandungan air dan struktur matriks es krim. Dengan demikian, data waktu tetesan pertama memperkuat hasil uji daya leleh persentase, karena memberikan informasi tambahan mengenai ketahanan awal masing-masing formula Hasil pengujian densitas Spinda Ice Cream pada masing-masing formulasi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Densitas Spinda Ice cream

Formulasi	Densitas (g/mL)
F1	0,82
F2	0,74
F3	0,82

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa nilai densitas berbeda antar formulasi, dengan kecenderungan peningkatan densitas seiring bertambahnya proporsi bayam dalam formulasi. Formulasi F2 memiliki nilai densitas paling rendah, sedangkan F1 dan F3 menunjukkan densitas yang lebih tinggi. Perbedaan nilai densitas ini berkaitan dengan meningkatnya kandungan serat dan padatan total pada bayam, yang berkontribusi terhadap peningkatan masa jenis adonan es krim. Densitas yang lebih tinggi mengindikasikan struktur es krim yang lebih padat dan jumlah udara yang terperangkap lebih sedikit selama proses pembekuan. Sebaliknya, densitas yang lebih rendah pada F1 menunjukkan struktur yang lebih ringan. Hasil pada Tabel X menunjukkan bahwa F2 memiliki densitas yang berada pada tingkat moderat, sehingga mendukung terbentuknya tekstur es krim yang lebih seimbang dan mudah diterima oleh panelis. Hasil pengujian pH Spinda Ice Cream menggunakan indikator universal ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian pH Spinda Ice Cream

Formulasi	Ulangan	Warna Indikator	pH
F1	1	Kuning	6,0
	2	Kuning-oranye	6,0
	3	Kuning	6,0
Rata-rata F1			<b>6,0 ± 0,0</b>
F2	1	Oranye muda	5,5
	2	Kuning-oranye	5,5
	3	Oranye muda	5,5
Rata-rata F2			<b>5,5 ± 0,0</b>
F3	1	Kuning	6,5
	2	Kuning	6,0
	3	Kuning-oranye	6,0
Rata-rata F3			<b>6,2 ± 0,3</b>

Berdasarkan Tabel 7, nilai pH seluruh formulasi berada pada kisaran asam hingga mendekati netral. Formulasi F2 menunjukkan nilai pH yang lebih rendah dibandingkan F1 dan F3, sedangkan F3 memiliki pH tertinggi. Perbedaan nilai pH ini dipengaruhi oleh variasi proporsi bayam dan edamame dalam formulasi. Bayam mengandung senyawa organik alami yang dapat memengaruhi tingkat keasaman produk. Meskipun demikian, perbedaan pH antar formulasi relatif kecil dan masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk produk es krim. Nilai pH yang ditunjukkan pada Tabel Y mengindikasikan bahwa Spinda Ice Cream memiliki kestabilan kimia yang baik dan tidak berpotensi menimbulkan rasa asam yang berlebihan, sehingga tidak mengganggu penerimaan sensori panelis.

Pengembangan Spinda Ice Cream berbasis bayam dan edamame memiliki implikasi penting dalam konteks Halal Science, khususnya terkait pemilihan bahan tambahan, pengendalian proses, dan aspek sanitasi. Salah satu critical control point (CCP) halal utama dalam pembuatan es krim adalah penggunaan emulsifier, karena bahan ini dapat berasal dari sumber nabati maupun hewani. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Jaminan Produk Halal, titik kritis kehalalan mencakup bahan, bahan tambahan, proses produksi, serta potensi kontaminasi silang yang dapat memengaruhi status halal suatu produk (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Dalam penelitian ini, emulsifier yang digunakan dipastikan berasal dari bahan halal dan tidak melibatkan turunan hewani yang berpotensi menimbulkan status syubhat atau non-halal. Kejelasan sumber emulsifier menjadi sangat penting karena bahan tersebut berperan langsung dalam sistem emulsi es krim dan sering menjadi perhatian utama dalam proses sertifikasi halal produk pangan olahan.

Selain emulsifier, CCP sanitasi juga merupakan aspek krusial dalam menjamin kehalalan produk. Proses pembuatan Spinda Ice Cream dilakukan dengan memperhatikan kebersihan peralatan, bahan baku, dan lingkungan produksi guna mencegah terjadinya kontaminasi silang. Dalam perspektif halal, sanitasi tidak hanya berkaitan dengan keamanan pangan, tetapi juga dengan potensi terjadinya najis, baik najis ringan (mukhaffafah) maupun najis berat (mughallazah). Pada produk berbasis nabati seperti Spinda Ice Cream, risiko najis berat relatif rendah karena tidak melibatkan bahan hewani tertentu, namun potensi najis ringan tetap perlu diantisipasi melalui prosedur pembersihan dan sanitasi yang tepat. Pendekatan ini menunjukkan bahwa inovasi produk halal tidak hanya berfokus pada klaim kehalalan bahan, tetapi juga pada pengendalian proses produksi secara menyeluruh, sejalan dengan prinsip halalan thayyiban yang menekankan integrasi antara kehalalan, keamanan, dan mutu produk.

Selain dari sisi halal, hasil penelitian ini juga memberikan implikasi praktis yang kuat bagi UMKM pangan dan industri halal. Formulasi Spinda Ice Cream yang paling disukai secara organoleptik, yaitu F2, menunjukkan bahwa bahan lokal seperti bayam dan edamame dapat diolah menjadi produk bernilai tambah tinggi tanpa mengorbankan penerimaan konsumen. Pengembangan Spinda Ice Cream sebagai produk es krim nabati halal telah memperhatikan prinsip-prinsip sertifikasi halal yang mengacu pada Peraturan BPJPH Nomor 40 Tahun 2022, khususnya terkait pemilihan bahan tambahan dan pencegahan kontaminasi silang (BPJPH, 2022). Temuan ini membuka peluang bagi UMKM untuk mengembangkan produk es krim halal berbasis bahan nabati yang selaras dengan tren pangan sehat dan fungsional.

Dari sisi industri halal, penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan produk halal yang kompetitif memerlukan pendekatan berbasis riset, tidak hanya pemenuhan persyaratan administratif. Integrasi pemilihan bahan halal, pengendalian CCP sanitasi, serta pengujian mutu sensori dan fisik menjadi kunci dalam menghasilkan produk yang berdaya saing dan dipercaya konsumen. Dengan demikian, Spinda Ice Cream dapat dipandang sebagai contoh inovasi produk halal yang mengintegrasikan aspek kehalalan, mutu sensori, dan karakteristik fisik, serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam skala UMKM maupun industri halal guna memenuhi kebutuhan konsumen modern.

## KESIMPULAN

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa Spinda Ice Cream berbasis bayam (spinach) dan edamame berpotensi dikembangkan sebagai inovasi produk es krim nabati yang memenuhi prinsip halal dan halalannya thayyiban. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa seluruh formulasi dapat diterima oleh panelis, dengan formulasi F2 sebagai formulasi yang paling disukai pada seluruh indikator, yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Indikator aroma menjadi satu-satunya parameter yang menunjukkan perbedaan signifikan antar formulasi, menandakan bahwa aroma merupakan atribut sensori yang paling sensitif terhadap variasi proporsi bayam dan edamame.
2. Hasil uji fisik yang meliputi densitas, pH, dan daya leleh mendukung temuan organoleptik tersebut. Formulasi F2 menunjukkan karakteristik fisik yang paling seimbang, ditandai dengan densitas moderat, nilai pH yang stabil, serta daya leleh yang tidak terlalu cepat. Keseimbangan karakteristik fisik dan sensori ini menjadikan formulasi F2 sebagai formulasi optimal dalam menghasilkan Spinda Ice Cream yang memiliki mutu fisik baik, nyaman dikonsumsi, dan berpotensi diterima secara luas oleh konsumen.
3. Dari perspektif Halal Science, penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan produk halal tidak hanya bergantung pada kehalalan bahan, tetapi juga pada pengendalian critical control points halal, seperti penggunaan emulsifier halal dan penerapan sanitasi yang mencegah potensi kontaminasi najis. Dengan demikian, Spinda Ice Cream dapat dipandang sebagai inovasi produk halal berbasis bahan nabati yang mengintegrasikan aspek kehalalan, mutu sensori, dan karakteristik fisik, serta memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut dalam skala UMKM maupun industri halal.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Antong, S., & Maharani, F. (2017). *Pelatihan pembuatan es krim bayam bagi masyarakat Kelurahan Jatipulo*. Dokumen Pengabdian Masyarakat.
- Astogini, D., Wahyudin, W., & Wulandari, S. Z. (2012). Aspek religiusitas dalam keputusan pembelian produk halal. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, 17(1), 1–8.
- Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal. (2022). *Peraturan BPJPH Nomor 40 Tahun 2022 tentang Sertifikasi Halal*. Jakarta.
- Dewanti, R. (2012). *Pemanfaatan kacang tolo dan bayam merah pada pembuatan es krim*.
- Hayati, K., Karo-Karo, T. M., Gurusinga, R., Widya, & Robbaniyah, L. (2021). Pengaruh pemberian kacang edamame terhadap produksi ASI pada ibu postpartum. *Jurnal Kebidanan Kestra*, 4(1), 15–20.
- Hidayati, N., Aina, Q., & Arlingga, M. P. (2021). Pengaruh penambahan ekstrak bunga telang terhadap sifat organoleptik dan kandungan antosianin ice cream. *Jurnal Info Kesehatan*, 11(1), 444–447.
- Istiqomah, K., Windrati, W. S., & Praptiningsih, Y. (2017). Karakterisasi es krim edamame dengan variasi jenis dan jumlah penstabil. *Jurnal Agroteknologi*, 11(2), 139–142.
- Lanusu, A. D., Surtijono, S. E., Karisoh, L. C. M., & Sondakh, E. H. B. (2017). Sifat organoleptik es krim dengan penambahan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Zootek*, 37(2), 474–482.
- Padaga, M., & Sawitri, M. E. (2005). *Membuat es krim yang sehat*. Jakarta: Trubus Agrisarana.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Jaminan Produk Halal*. Jakarta.
- Rosida. (2013). *Kandungan nutrisi kacang tolo dan implikasinya pada produk pangan*. Dalam: Studi es krim bayam merah.
- Triwidatin, H., & Yulianingsih, Y. (2022). Pengembangan es krim edamame sebagai inovasi produk pangan berbasis nabati dalam pemberdayaan masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 45–52.
- Widayanti, N., Maimurni, S., Mulyadi, D. S., Ratnasari, N. D. P., Aisyah, S., & Syahria, N. (2018). Inovasi pemanfaatan sayuran menjadi smoothie dan ice cream sayur. *Abadimas Adi Buana*, 2(1), 47–50.
- Winarno, F. G. (2022). *Ilmu pangan dan evaluasi sensori*. (Dikutip dalam Nichmah, 2018).
- Winarno, P. S., Dewi, I. C., & Shifra, A. (2022). Penggunaan ampas kopi sebagai bahan tambahan inovatif dalam pembuatan espresso ice cream ditinjau dari uji organoleptik. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 8(4), 1098–1108. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v8i4.2792>