



Analisis fisikokimia dan organoleptik es krim labu kuning dengan penambahan tepung porang sebagai penstabil

Physicochemical and organoleptic analysis of pumpkin ice cream with the addition of porang flour as a stabilizer

Sofia Rohani¹, Moegiratul Amaro¹, dan Tri Isti Rahayu¹

¹Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*corresponding author: moegiratulamaro@unram.ac.id

Received: 17th June, 2025 | accepted: 10th September, 2025

ABSTRAK

Porang termasuk dalam famili *Araceae* yaitu jenis tanaman umbi-umbian yang tergolong ke dalam genus *amorphophallus*. Porang memiliki kandungan glukomanan yang tinggi, berkisar antara 5-60%. Glukomanan ini memiliki berbagai manfaat, salah satunya sebagai penstabil dalam pembuatan es krim, sehingga berpotensi meningkatkan tekstur, kekentalan, dan kestabilan produk. Sedangkan protein pada tepung umbi porang yaitu sebesar 9.20%, pati 76,5%, serat 25%, lemak 0.20%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, kimia dan organoleptik es krim labu kuning dengan penambahan tepung umbi porang sebagai penstabil. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan yakni tepung porang sebesar K1 (0%), K2 (0,2%), K3 (0,4%), K4 (0,6%), dan K5 (0,8%) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang diulangi sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 sampel percobaan. Parameter pengamatan yang diuji antara lain analisis kadar protein, kadar lemak, viskositas, waktu leleh, overrun, stabilitas emulsi, dan parameter organoleptik. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan software SPSS. Apabila terdapat beda nyata, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% untuk parameter fisik dan kimia. Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan uji organoleptik, maka dilakukan uji menggunakan *nonparametric test* (*kruskal-wallis*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung porang berpengaruh terhadap mutu fisik, kimia, dan organoleptik es krim labu kuning. Perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan tepung porang K3 (0,4%) dengan kadar protein 5,57%; sementara untuk kadar lemak sebesar 6,74%; overrun 30,06%; waktu leleh 56,64 menit; viskositas 49130,00 mPa's; stabilitas emulsi 90,89%; dengan tekstur yang lembut dan disukai panelis; berwarna kuning dan disukai panelis; aroma dan rasa disukai panelis.

Kata kunci: es krim, labu kuning, tepung umbi porang

ABSTRACT

Porang belongs to the Araceae family, which is a type of tuber plant classified under the genus *Amorphophallus*. Porang contains a high level of glucomannan, ranging from 5–60%. Glucomannan has various benefits, one of which is as a stabilizer in ice cream production, potentially improving the texture, viscosity, and stability of the product. Meanwhile, the protein in porang tuber flour is 9.20%, starch 76.5%, fiber 25%, fat 0.20%. This study aimed to determine the physicochemical and organoleptic properties of pumpkin (*Cucurbita moschata*) ice cream with the addition of porang flour as a stabilizer. The experiment consisted of five treatments: K1 (0%), K2 (0.2%), K3 (0.4%), K4 (0.6%), and K5 (0.8%) porang flour, arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with four replications, resulting in 20 experimental samples. The observed parameters included protein content, fat content, viscosity, melting time, overrun, emulsion stability, and organoleptic properties. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level with SPSS software. If significant differences were found, further testing was conducted using the Honest Significant Difference (HSD) test at 5% for physicochemical parameters. For organoleptic data showing significant differences, the Kruskal-Wallis nonparametric test was applied. The results showed that the addition of porang flour affected the physicochemical and organoleptic quality of pumpkin ice cream. The best treatment was obtained with the addition of 0.4% porang flour (K3), which produced ice cream with protein content of 5.57%, fat content of 6.74%, overrun of 30.06%, melting time of 56.64 minutes, viscosity of 49,130.00 mPa·s, and emulsion stability of 90.89%. The product also had a soft texture, yellow color, and flavor and aroma that were preferred by the panelists..

Keywords: ice cream, pumpkin, porang flour

PENDAHULUAN

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan tanaman semusim, yang menyebabkan produksi labu kuning meningkat ketika musimnya tiba (Hodri et al., 2023). Daging buah labu kuning memiliki warna kuning pekat, kemudian rasa yang manis dan tekstur yang lembut (Radiani et al., 2020). Warna kuning pada labu kuning menandakan bahwa buah ini mengandung senyawa β -karoten. Labu kuning dapat dijadikan sebagai salah satu bahan sumber pangan alternatif yang berpotensi meningkatkan asupan β -karoten

harian yang diperlukan oleh tubuh (Rahim et al., 2017).

Produksi labu kuning di Indonesia tergolong tinggi dan menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data FAO (*Food and Agriculture Organization*), jumlah produksi labu kuning pada tahun 2014, 2015, dan 2016 masing-masing mencapai 357.651 ton, 431.203 ton, dan 603.325 ton. Sementara itu, menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021, produksi labu kuning di Indonesia tetap tinggi dan bervariasi, dengan kontribusi terbesar berasal dari pulau Jawa 270.000 ton/tahun, disusul oleh Sumatera

94.000 ton/tahun dan Bali 70.000 ton/tahun. Namun, tingginya produksi belum dibarengi dengan tingkat konsumsi, yakni kurang dari 5 kilogram per kapita per tahun (Ghifarie & Rahmawati², 2019). Inovasi produk dilakukan untuk meningkatkan minat konsumsi masyarakat dengan menghadirkan alternatif makanan yang lebih menarik seperti es krim.

Es krim adalah produk pangan yang dihasilkan dengan pembekuan campuran susu, lemak hewani maupun nabati, dan gula, yang dapat ditambahkan dengan bahan lain yang diperoleh sesuai ketentuan (Rahim et al., 2017). Es krim seringkali disebut sebagai makanan yang populer didunia dan digemari semua kalangan. Penambahan bahan lain seperti labu kuning pada es krim dapat memberikan manfaat tambahan dalam hal kesehatan dan cita rasa dengan memanfaatkan kandungan labu kuning, terutama β -karoten atau provitamin A. Penambahan labu kuning dapat menjadikan es krim menjadi lebih kaya akan nutrisi dan memiliki warna alami yang menarik. Namun, rendahnya kandungan lemak pada labu kuning menyebabkan perlunya penambahan sumber lemak lain untuk memperoleh es krim dengan mutu yang optimal. Kurangnya lemak pada proses pembuatan es krim menyebabkan es krim meleleh dengan cepat (Sanubari, M, B., 2019)

Untuk memperoleh es krim dengan karakteristik tekstur yang lembut dan kecepatan leleh yang baik perlu

penambahan stabilizer. Salah satu bahan yang umum digunakan sebagai penstabil adalah *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) (Prasetyo et al., 2014). CMC tergolong penstabil yang diekstraksi dari komponen selulosa yang terdapat dalam tanaman dan mengalami proses pengolahan secara kimiawi dan termasuk dalam kategori bahan kimia sintesis. Oleh karena itu, konsumsi CMC secara berlebihan dapat berdampak negatif pada kesehatan tubuh (Sriwijaya et al., 2017). Penggunaan bahan penstabil lain yang berasal dari bahan alami yang potensial sebagai penstabil adalah tepung umbi porang. Penggunaan tepung porang dalam formulasi es krim diharapkan dapat memperbaiki kualitas mutu es krim sebagaimana fungsi yang diberikan oleh stabilizer komersial.

Tepung umbi porang dapat digunakan sebagai penstabil karena kandungan glukomanannya yang tinggi dan berfungsi sebagai penstabil dalam produk makanan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Haifa et al., 2024) yaitu penggunaan tepung glukomanan porang sebagai penstabil pada es krim kelor yang menyatakan bahwa glukomanan porang berperan penting sebagai penstabil, pengental, dan pengemulsi dalam industri pangan. Porang mengandung pati sebesar 76,5%, protein 9.20%, serat 25%, lemak 0.20% (Masniawati, et al., 2023). Adapun Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik, kimia dan organoleptik es krim labu kuning dengan penambahan tepung umbi

porang sebagai penstabil. sekaligus menentukan kondisi optimal proporsi tepung porang yang digunakan.

METODOLOGI

1. Bahan

Formulasi yang digunakan untuk membuat es krim yaitu susu *full cream* merek ultra milk, *whipped cream* merek haan, labu kuning dari pasar Ampenan, gula pasir dari toko madam, garam merek cap kapal, es batu, tepung umbi porang dari Asosiasi Petani Penggiat Porang Nusantara (P3N) Kabupaten Lombok Utara, dan air mineral. Bahan yang digunakan untuk analisis sifat kimia yaitu H_2SO_4 , HCl 0,1 N, aquades sebanyak 25 ml, $NaOH$ 40% sebanyak 20 ml, K_2SO_4 , $CUSO_4$, H_3BO_3 sebanyak 30 ml, indikator BCG-MR, dan n-heksana.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu satu faktor, dengan variasi konsentrasi tepung porang yang terdiri dari lima perlakuan dengan empat ulangan pada masing-masing perlakuan, sehingga diperoleh 20 sampel percobaan. Data yang diperoleh dari pengamatan parameter kimia dan organoleptik dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada tingkat signifikansi 5% dengan bantuan software SPSS. Jika hasil menunjukkan perbedaan signifikan, maka dilanjutkan dengan

uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% untuk parameter fisik dan kimia. Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan uji organoleptik, maka dilakukan uji menggunakan nonparametrik tes (*kruskall-wallis*).

3. Proses pembuatan puree labu kuning

Prosedur pembuatan puree labu kuning mengacu pada metode (Radiani et al., 2020) dengan beberapa modifikasi, modifikasi dilakukan pada pemilihan bahan baku, yaitu menggunakan varietas Bokor atau Cerme yang sudah matang (3–4 bulan) tanpa kerusakan fisik, serta pada tahapan pengolahan, meliputi pengukusan selama 15 menit dan penghancuran menggunakan blender selama 10 menit hingga diperoleh pure yang halus. Adapun prosedur pembuatannya sebagai berikut, Labu kuning diperoleh dari pasar Ampenan (Kebon Roek). Digunakan labu kuning varietas Bokor atau Cerme yang sudah matang, berumur 3-4 bulan tanpa kerusakan fisik dengan kulit yang berubah menjadi kuning dan keras. Labu ini kemudian dikupas, dibuang kulit dan bijinya lalu dicuci bersih dengan air mengalir. Setelah dicuci, labu kuning dipotong balok dengan ukuran sekitar 4x4 cm. potongan labu kuning dikukus selama 15 menit untuk melunakkan dagingnya sehingga lebih mudah dihancurkan. Labu kuning yang telah dikukus

kemudian dihancurkan menggunakan blender selama 10 menit.

4. Proses Pembuatan Es Krim

Proses pembuatan es krim dilakukan dengan modifikasi dari metode yang dikemukakan oleh (Rahim et al., 2017) yang telah dimodifikasi. Bahan-bahan kering seperti gula pasir (60 gram) dan tepung porang (dengan konsentrasi masing-masing perlakuan 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8%). Setelah itu ditambahkan susu full cream cair (80 L) dan puree labu kuning (250 gram) dicampur sambil diaduk. Proses pasteurisasi dilakukan pada suhu 80 °C selama 1 menit untuk menginaktivasi bakteri patogen. Kemudian campuran didiamkan selama 15 menit hingga suhunya turun, lalu dihomogenisasi menggunakan *mixer* dengan ditambahkan *whipped cream* (40 gram) selama ±10 menit pada kecepatan 3, campuran ini disebut *Ice Cream Mix* (ICM). Setelah homogenisasi, campuran *Ice Cream (ice cream mix)* didinginkan dalam lemari pendingin bersuhu -15 °C dan disimpan sekitar 2 jam untuk proses *aging*. *Ice Cream Mix* yang telah di *aging* dikocok kembali dengan *mixer* selama 15 menit dalam wadah plastik yang dikelilingi es batu dan garam. Kemudian, campuran es krim dimasukkan ke dalam cup dan dibekukan dalam *freezer* bersuhu -15 °C selama kurang lebih 24 jam hingga mengeras membentuk tekstur es krim.

5. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah sifat kimia (kadar protein dan kadar lemak), sifat fisik (*overrun*, viskositas, stabilitas emulsi, dan waktu leleh), uji organoleptik (tekstur, rasa, aroma, dan warna).

Kadar Lemak

Kadar lemak menurut (Sudarmadji et al., 2010) ditentukan menggunakan metode *Soxhlet* dengan pelarut n-heksana. Sampel diekstraksi hingga pelarut jernih, kemudian pelarut diuapkan dan residu yang tersisa ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{kadar lemak \%} = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat Sampel (g)

W2 = Berat Labu Lemak Kosong (g)

W3 = Bobot Labu Lemak + Lemak Hasil Ekstraksi (g)

Kadar protein

Kadar protein (AOAC, 2021) ditentukan dengan metode Kjeldahl, yang meliputi tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Hasil titrasi dengan larutan HCl digunakan untuk menghitung kadar nitrogen, kemudian dikonversi menjadi kadar protein menggunakan faktor konversi 6,25.

$$\text{N\%} = \frac{\text{ml HCL (sampel - blanko)} \times \text{N HCL} \times 14,008}{\text{berat sampel (g)} \times 1000 \times 100\%}$$

%Protein = %N

Faktor Konversi (6,25)

Viskositas

Menurut (Rozi, 2018), Viskosita diukur menggunakan alat Brookfield Viscometer. Ditempatkan 100 mL sampel ke dalam gelas piala 100 mL dan diukur suhu sampel tersebut. Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan spindle 2 pada kecepatan 30 rpm. Pengukuran dilakukan selama 2 menit hingga diperoleh pembacaan jarum penunjuk menunjukkan posisi yang stabil dan hasil tersebut menunjukkan tingkat kekentalan sampel dalam satuan mPa's (millipascal second).

Overrun

Menurut (Nadirisyah et al., 2023), persiapkan alat dan bahan seperti timbangan digital, wadah plastik kosong (misal 400 mL). Berat sampel es krim ditimbang dan dicatat hasilnya (sebelum dan setelah aging). Setelah itu, berat sebenarnya dari sampel dicatat kembali, lanjutkan dengan menghitung overrun menggunakan rumus overrun berbasis berat.

$$\%Overrun = \frac{\text{berat adonan es krim} - \text{berat es krim}}{\text{berat adonan es krim}} \times 100\%$$

Waktu Leleh

Menurut (Zahro & Choirun Nisa, 2015), sampel yang telah dibekukan sebelumnya dikeluarkan dari freezer dan dibiarkan pada suhu ruang

hingga seluruh bagian sampel mencair. Waktu yang diperlukan hingga pencairan sempurna dicatat untuk analisis lebih lanjut.

Uji Organoleptik

Berdasarkan standar (SNI 01-2346-2006), panelis diminta memberikan tanggapan pribadi mengenai tingkat kesukaan terhadap aroma, tekstur, warna, dan rasa es krim melalui pengamatan inderawi. Uji organoleptik dilakukan menggunakan dua metode, yaitu (1) metode deskriptif dengan penilaian skoring untuk menggambarkan karakteristik sensori produk, dan (2) metode afektif berupa uji hedonik untuk menilai tingkat kesukaan panelis. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, dimana skor 1 menunjukkan sangat tidak suka dan skor 5 menunjukkan sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penambahan tepung porang sebagai bahan penstabil dalam es krim labu kuning memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar protein, overrun, stabilitas emulsi, viskositas, waktu leleh, dan tekstur es krim labu kuning. Namun tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak, warna, aroma, dan rasa es krim labu kuning. Data hasil uji kadar protein dan kadar lemak Es Krim Labu Kuning dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1.
Purata Kadar Protein dan Kadar Lemak Es Krim Labu Kuning

Perlakuan (Tepung Porang)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)
K1 (0%)	3,36±0,30 ^a	5,09±1,49 ^a
K2 (0,2%)	4,22±0,24 ^{ab}	5,19±1,06 ^a
K3 (0,4%)	5,57±0,37 ^{abc}	6,74±1,05 ^a
K4 (0,6%)	6,68±0,10 ^{bc}	6,78±0,83 ^a
K5 (0,8%)	7,33±0,07 ^c	7,44±0,94 ^a
BNJ 5%	0,37	-

Keterangan: *Data adalah purata dari 4 ulangan

*Angka-angka yang diikuti oleh superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada taraf nyata 5%

1. Kadar Protein

Penambahan tepung porang pada es krim labu kuning terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap kadar protein es krim. Semakin besar konsentrasi tepung porang yang digunakan, semakin tinggi pula kadar protein yang dihasilkan. Perlakuan dengan tepung porang 0,8% (K5) menunjukkan nilai tertinggi yaitu sebesar 7,33% sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan tepung porang (K1) yaitu sebesar 3,36%.

Ditinjau dari kandungan gizinya, setiap 100 gram es krim berbahan dasar susu sapi mengandung 4 gram protein (Wulandari et al., 2022) dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Lukitaningsih et al., 2012) kandungan protein pada umbi porang sebesar 4,32%, oleh karena itu peningkatan kadar protein dalam es krim disebabkan oleh tingginya komposisi protein yang terkandung dalam tepung porang yang dimiliki pada penelitian ini. Pernyataan ini didukung oleh (Almaidah &

Winahyu, 2022) diperoleh hasil kandungan protein pada tepung umbi porang yaitu sebesar 3,74%, dan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zainuri et al., 2020) pada es krim ubi jalar ungu yang menggunakan tepung porang sebagai penstabil. Pada penelitian tersebut, perlakuan tepung porang 0,5% (P6) merupakan perlakuan tertinggi yaitu sebesar 6,00% dan perlakuan tepung porang 0% (P1) merupakan perlakuan terendah yaitu sebesar 4,58%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kandungan protein pada es krim labu kuning mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya jumlah tepung porang yang digunakan.

Berdasarkan analisis kimia yang dilakukan, diperoleh rata-rata kadar protein dalam penelitian ini yaitu sebesar 3,36-7,33%. Hasil yang diperoleh telah memenuhi standar mutu es krim sesuai dengan SNI No.01-3713-1995 yang mensyaratkan kadar protein minimum 2,7%. Es krim labu kuning dalam penelitian ini tidak hanya

memenuhi standar tersebut, tetapi juga menunjukkan kadar protein yang relatif tinggi.

2. Kadar Lemak

Tabel di atas menunjukkan bahwa kadar lemak pada es krim labu kuning menghasilkan kadar lemak yang tidak berbeda nyata, namun menampakkan kecenderungan peningkatan seiring dengan penambahan tepung porang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan perlakuan tepung porang pada perlakuan 0,8% (K5) dihasilkan kadar lemak tertinggi yaitu sebesar 7,44%, namun kandungan lemak terendah pada perlakuan tepung porang 0% (K1) yaitu sebesar 5,09%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sande (2008) yaitu tepung porang memiliki kandungan lemak sebesar 0,017 gram dan serat sebesar 5,9 gram per 100 gram bahan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Megawangi et al., 2019) yang menunjukkan bahwa penambahan tepung porang tidak memberikan

pengaruh signifikan terhadap kadar lemak meloring kacang tunggak. Pada konsentrasi tepung porang 0% kadar lemak meloring kacang tunggak sebesar 1,28%, sedangkan pada konsentrasi tepung porang 0,75% kadar lemak meloring kacang tunggak sebesar 1,29%. Menurut SNI No. 01-3713-1995, kadar lemak minimum yang disyaratkan pada produk es krim adalah sebesar 5,00%.

Hasil kadar lemak yang diperoleh dalam penelitian ini sudah memenuhi persyaratan SNI karena rata-rata kadar lemak yang diperoleh sebesar 5,09-7,44%. Pada umumnya lemak dalam es krim biasanya berasal dari bahan hewani seperti susu sapi yang memiliki kadar lemak tinggi. Tingginya kadar lemak pada penelitian ini dapat disebabkan karena penggunaan *whipping cream*. Hal ini disebabkan oleh *whipping cream* yang berperan sebagai sumber utama lemak dalam es krim, dengan kadar lemak 18% - 35% (Shoheh, 2019).

Tabel 2.

Purata Stabilitas Emulsi, *Overrun*, Viskositas, dan Waktu Leleh Es Krim Labu Kuning

Perlakuan (Tepung Porang)	Stabilitas emulsi (%)	Overrun (%)	Waktu leleh (menit)	Viskositas (mPa's)
K1 (0%)	65,26±2,83 ^a	28,29±1,86 ^{ab}	42,94±0,86 ^a	28339,75±10713,62 ^a
K2 (0,2%)	77,93±1,94 ^{ab}	34,38±5,09 ^b	54,11±0,20 ^b	48540,00±20428,52 ^{ab}
K3 (0,4%)	90,89±7,35 ^{bc}	30,06±2,98 ^{ab}	56,64±0,52 ^c	49130,00±14553,35 ^{ab}
K4 (0,6%)	93,23±4,13 ^c	23,31±2,98 ^a	57,64±0,67 ^c	67690,00±4883,76 ^b
K5 (0,8%)	94,22±3,97 ^c	22,89±5,54 ^a	59,23±0,75 ^d	68080,00±7496,42 ^b
BNJ 5%	6,69	5,94	0,96	19347,56

Keterangan: *Data adalah purata dari 4 ulangan

*Angka-angka yang diikuti oleh superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada taraf nyata 5%.

3. Stabilitas Emulsi

Nilai stabilitas emulsi pada es krim labu kuning dengan penambahan tepung porang menunjukkan kisaran rata-rata nilai stabilitas emulsi yang dihasilkan yaitu 65,26-94,22%. Stabilitas emulsi tertinggi tercatat pada es krim labu kuning dengan penambahan tepung porang sebesar 0,8% (K5), yakni sebesar 94,22%. Sementara itu, stabilitas emulsi terendah ditemukan pada perlakuan tanpa penambahan tepung porang (0% atau K1), yaitu sebesar 65,26%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil yang digunakan, maka stabilitas emulsi cenderung mengalami peningkatan. Peningkatan konsentrasi bahan penstabil dalam adonan es krim memungkinkan terikatnya lebih banyak partikel es, dengan dukungan proses homogenisasi yang optimal. Hal ini akan membuat adonan menjadi lebih kental dan stabil (Nofrida et al., 2018).

Stabilitas emulsi berhubungan dengan protein, yang berfungsi menjaga kestabilan lemak dalam susu. Namun, dalam proses pembuatan es krim, penambahan emulsifier diperlukan untuk menggantikan fungsi protein pada permukaan globula lemak. Emulsifier akan berikatan dengan globula lemak dan secara selektif mengurangi kestabilannya guna memfasilitasi pembentukan lapisan

tipis antar globula lemak (gelembung udara) selama proses pengocokan. Tanpa adanya emulsifier, gelembung udara atau busa yang terbentuk menjadi tidak stabil sehingga protein akan kembali menempel pada globula lemak untuk mempertahankan kestabilan sistem emulsi (Goff & Hartel, 2003).

4. Overrun

Nilai overrun tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung porang 0,2% (K2) yaitu 34,38% sedangkan nilai overrun terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung porang 0,8% (K5) yaitu 22,89%. Peningkatan nilai overrun pada es krim labu kuning dapat dikaitkan dengan proses agitasi selama pengolahan. Hal ini sejalan dengan Pernyataan (Haryanti & Zueni, 2015) yang menjelaskan bahwa overrun adalah peningkatan volume adonan es krim yang disebabkan oleh terperangkapnya udara dalam campuran selama proses pengadukan atau agitasi. Menurut Clarke (2004) dalam (Aulia et al., 2019), Proses homogenisasi merupakan salah satu faktor yang memengaruhi besarnya nilai overrun pada es krim, namun tidak hanya mempengaruhi penangkapan udara tetapi juga membantu memecah partikel udara berukuran besar menjadi gelembung-gelembung kecil selama putaran baling-baling mixer berlangsung.

Hasil overrun yang diperoleh dalam penelitian ini rata-rata berkisar antara 28,29-34,38%. Overrun es krim labu kuning pada perlakuan K1, K4 dan K5 belum memenuhi standar mutu es krim sebagaimana dikemukakan oleh Padaga dan Sawitri (2005) dalam Zainur et al., 2020 yaitu es krim yang memenuhi standar kualitas umumnya memiliki nilai overrun berkisar antara 50-70% untuk es krim standar industri sedangkan industri rumah tangga berkisar antara 30-50%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa semakin besar penambahan tepung porang maka akan menghasilkan overrun es krim yang semakin menurun. Penurunan nilai overrun ini dapat disebabkan oleh tingginya konsentrasi penstabil yang menyebabkan adonan menjadi kental sehingga sulit untuk mengembang dan udara sulit menembus permukaan adonan. Pernyataan ini sejalan dengan temuan (Putri et al., 2014) yang menyebutkan bahwa glukomanan dalam tepung porang Dapat menyerap air hingga 200 kali lipat dari massa molekulnya, yang menyebabkan terbentuknya larutan dengan tingkat viskositas tinggi

5. Viskositas

Nilai viskositas es krim dalam penelitian ini mengalami peningkatan seiring penambahan tepung porang. Pada tabel di atas terlihat bahwa nilai viskositas

tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi tepung porang 0,8% (K5) yaitu 68080,00 mPa's dan nilai terendah pada perlakuan konsentrasi tepung porang 0% (K1) yaitu 28339,75 mPa's. Penambahan tepung porang ke dalam formulasi es krim berkontribusi terhadap peningkatan kekentalan tekstur es krim yang pada akhirnya menyebabkan kenaikan nilai viskositas produk. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Widaputri, 2023 dalam (Tsuraya et al., 2024), yang menyatakan bahwa kandungan pati dan glukomanan pada tepung porang dapat meningkatkan nilai viskositas yang menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi hingga pembentukan gel. Terdapat hubungan terbalik antara nilai viskositas dan overrun, dimana penurunan nilai viskositas cenderung diikuti oleh peningkatan viskositas (Parera et al., 2018).

Selain karena adanya penambahan tepung porang sebagai penstabil, tingginya nilai viskositas juga dapat disebabkan oleh bahan tambahan seperti whipping cream yang merupakan krim kental terbuat dari lemak susu dan gula. Proses aging dalam *freezer* juga mempengaruhi peningkatan viskositas dikarenakan selama proses aging, interaksi protein dengan air dapat meningkatkan viskositas serta memperbesar kapasitas pengembangan produk.

6. Waktu Leleh

Penambahan tepung porang dalam konsentrasi yang lebih tinggi secara nyata memengaruhi kecepatan leleh es krim labu kuning dengan kisaran rata-rata waktu leleh yaitu sebesar 42,92-59,23 menit, semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang ditambahkan, semakin lama waktu leleh es krim labu kuning. Hal ini menunjukkan bahwa glukomanan dalam tepung porang berfungsi efektif sebagai penstabil yang mampu menahan tingkat leleh es krim dengan baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tepung porang dengan konsentrasi 0% (K1) memiliki waktu leleh paling rendah yaitu 42,92 menit dan perlakuan tepung porang dengan konsentrasi 0,8% (K5) memiliki waktu leleh paling tinggi yaitu 59,23 menit.

Es krim tanpa penambahan stabilizer akan mudah meleleh karena kemampuan mengikat airnya rendah. Temuan ini sejalan dengan pernyataan (Anggraeni et al., 2014) yang mengemukakan bahwa tepung umbi porang mengandung hidrokoloid berupa glukomanan, yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap air. Selain itu, menurut (parera et al., 2018) waktu leleh es krim berkaitan erat dengan nilai overrun, dimana es krim dengan overrun tinggi seperti pada penambahan tepung porang 0,2% (K2) cenderung meleleh lebih cepat. Sebaliknya, es krim dengan overrun rendah, seperti pada konsentrasi tepung porang 0,8% (K5), menunjukkan waktu leleh yang lebih lama.

Tabel 3.
Hasil Uji Organoleptik (Hedonik dan Skoring) Aroma, Warna, Rasa, dan Tekstur Es Krim Labu Kuning

Perlakuan (Tepung Porang)	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur	
	Hedonik	Skoring	Hedonik	Hedonik	Hedonik	Hedonik	Skoring	
K1 (0%)	3,75±0,55 ^a	3,10±0,55 ^a	3,50±0,69 ^a	3,80±0,89 ^a	2,55±0,60 ^a	2,95±0,22 ^a		
K2 (0,2%)	3,95±0,69 ^a	3,20±0,70 ^a	3,65±0,49 ^a	3,70±0,86 ^a	3,45±0,69 ^b	3,60±0,75 ^b		
K3 (0,4%)	3,80±0,77 ^a	3,10±0,31 ^a	3,85±0,49 ^a	4,00±0,73 ^a	3,65±0,59 ^{bc}	3,90±0,72 ^b		
K4 (0,6%)	3,90±0,64 ^a	4,05±0,60 ^a	3,80±0,62 ^a	4,05±0,83 ^a	3,85±0,81 ^{bc}	4,10±0,64 ^b		
K5 (0,8%)	3,90±0,64 ^a	4,15±0,37 ^a	3,55±0,69 ^a	3,80±0,89 ^a	4,05±0,69 ^c	4,50±0,51 ^b		
BNJ 5%	-	-	-	-	0,42	0,37		

Keterangan: *Data adalah purata dari 4 ulangan

*Angka-angka yang diikuti oleh superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada taraf nyata 5%

*Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, di mana skor 1 menunjukkan sangat tidak suka dan skor 5 menunjukkan sangat suka

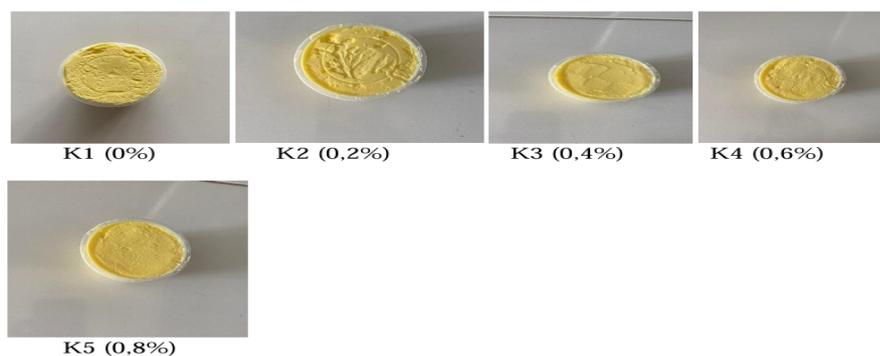
7. Tekstur

Berdasarkan hasil uji skoring tekstur didapatkan hasil skoring berkisar

antara 2,95-4,50 (agak lembut-lembut). Nilai tertinggi terdapat pada tepung porang dengan

konsentrasi 0,8% (K5) yaitu 4,50 (lembut), sedangkan nilai terendah terdapat pada tepung porang dengan konsentrasi 0% (K1) yaitu 2,95 (agak lembut). Peningkatan nilai tersebut disebabkan karena kenaikan jumlah penambahan konsentrasi tepung porang di setiap perlakuan. Penambahan tepung porang yang semakin banyak akan menyebabkan es krim labu kuning semakin padat. Hasil ini sejalan

dengan pernyataan (Djajati et al., 2017) yang menyatakan bahwa umbi umbi porang dikenal sebagai sumber glukomanan yang melimpah. Senyawa glukomanan ini memiliki kemampuan mengikat air bebas serta berperan dalam mengontrol pembentukan kristal es yang dapat meningkatkan tekstur es krim yang lebih lembut dan halus.



Gambar 1. Tekstur es krim labu kuning dengan variasi penambahan tepung porang

Perlakuan penambahan konsentrasi tepung porang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap es krim labu kuning. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa rata-rata penilaian panelis berada dalam rentang 2,55 hingga 4,05, termasuk dalam rentang 'agak suka' hingga 'suka'. Pada konsentrasi 0,8% (K5) menghasilkan nilai tertinggi yaitu sebesar 4,05 (suka), sedangkan nilai terendah terdapat pada tepung porang dengan konsentrasi 0% (K1) yaitu sebesar 2,55 (agak suka). Hasil

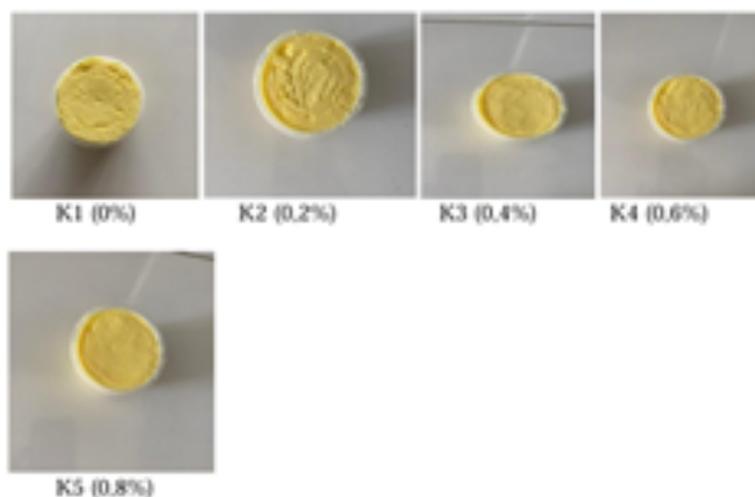
tersebut menunjukkan adanya peningkatan tingkat kesukaan panelis seiring dengan penambahan tepung porang, peningkatan ini disebabkan oleh preferensi panelis terhadap tekstur es krim labu kuning, dimana es krim dengan karakteristik yang lebih halus dan lembut cenderung lebih disukai.

8. Warna

Berdasarkan hasil uji skoring warna didapatkan hasil berkisar antara 3,10-3,15 (kuning) (**Gambar 2**).

Tepung porang sebagai penstabil tidak mempengaruhi skoring panelis terhadap warna es krim labu kuning dikarenakan tepung porang sendiri memiliki warna yang cenderung netral dan bening. Berdasarkan hasil uji hedonik warna didapatkan hasil

berkisar antara 3,75-3,95 (suka). Warna kuning yang khas dari labu kuning kemungkinan berperan penting dalam menarik perhatian dan meningkatkan kesukaan panelis terhadap es krim tersebut.



Gambar 2. Warna es krim labu kuning dengan variasi penambahan tepung porang

Warna kuning pada es krim dalam penelitian ini berasal dari buah labu kuning yang digunakan, dimana intensitas warnanya dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu kematangan buah. Hal ini sesuai dengan pendapat (Cahyaningtyas et al., 2018) yang menyatakan bahwa labu kuning akan memiliki warna kuning ketika sudah matang. Hal ini disebabkan oleh adanya pigmen karotenoid yang tersebar dari bagian kulit hingga ke daging buah yang memberikan warna khas pada labu kuning.

9. Aroma

Berdasarkan hasil uji hedonik aroma didapat hasil berkisar antara 3,50-3,85 yang termasuk dalam kategori agak suka-suka. Penambahan tepung porang dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma es krim labu kuning yang dihasilkan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aroma khas yang dimiliki tepung porang namun intensitasnya tidak terlalu dominan, ditambah selisih penggunaan konsentrasi tepung porang yang digunakan relatif kecil yaitu 0,2%, akibatnya aroma es krim yang

dihasilkan pada berbagai perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian ini selaras dengan pernyataan Harianto (2013) yang menyatakan bahwa variasi konsentrasi penstabil tidak memengaruhi tingkat kesukaan terhadap aroma es krim. Sebagai produk makanan beku, es krim memiliki intensitas aroma yang relatif rendah. Ketika baru dikeluarkan dari freezer.

10. Rasa

Berdasarkan hasil uji hedonik rasa diperoleh hasil berkisar antara 3,7-4,05 yang termasuk dalam kategori suka. Pada tabel diatas terdapat sedikit variasi dalam nilai rata-rata penerimaan rasa, namun seluruh perlakuan menunjukkan hasil yang relatif konsisten dalam kategori suka tanpa perbedaan yang signifikan secara statistik. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung porang tidak mempengaruhi rasa es krim labu kuning. Temuan ini sejalan dengan pernyataan (Eri 2007) yang menyebutkan bahwa tepung porang mempunyai citra rasa yang netral sehingga dapat ditambahkan ke berbagai jenis bahan pangan. Selain itu, hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan konsentrasi tepung porang yang relatif kecil yaitu sebesar 0,2% sehingga rasa es krim labu kuning yang dihasilkan dari setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan adalah sebagai berikut: (1) Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung porang berpengaruh secara nyata terhadap kadar protein, stabilitas emulsi, overrun, waktu leleh, viskositas, dan tekstur (skoring dan hedonik), namun tidak berbeda nyata terhadap kadar lemak, warna (skoring dan hedonik), aroma (hedonik), dan rasa (hedonik). (1) Semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang digunakan, maka semakin tinggi kadar protein, stabilitas emulsi, waktu leleh dan viskositas yang dihasilkan es krim labu kuning. (3) Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan penambahan tepung porang K3 (0,4%) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan es krim labu kuning dengan mutu kimia yaitu kadar protein sebesar 5,57% dan kadar lemak sebesar 6,74%; mutu fisik yaitu stabilitas emulsi sebesar 90,89%, overrun sebesar 30,06%, waktu leleh sebesar 56,64 menit, viskositas sebesar 49130,00 mPa's, dan seluruh parameter sensoris yang lebih disukai dan diterima oleh para panelis. Hasil ini menunjukkan bahwa es krim yang dihasilkan tidak hanya memiliki kualitas terbaik pada perlakuan K3, tetapi juga sesuai dengan standar mutu es krim yang ditetapkan oleh SNI No.01-3713-1995 yaitu kadar protein minimal 2,7%, dan SNI No. 01-3713-1995 yaitu kadar lemak 5,00%. Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan, maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

(1) Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik dan mutu lainnya yang ada pada SNI No. 3713 : 2018 pada produk es krim. (2) Uji pendugaan umur simpan untuk memastikan kualitas es krim tetap terjaga selama masa penyimpanan. Buatlah kesimpulan penelitian anda dalam bentuk paragraf. Simpulan harus sesuai dengan tujuan penelitian. Apabila diperlukan, silahkan menuliskan saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaidah, A., & Winahyu, D. A. (2022). Penetapan Kadar Protein Pada Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Dengan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 7(2), 140–150.
- Aulia, S., Rizqiyati, H., & Nurwantoro. (2019). Pengaruh Substitusi Kefir Terhadap Sifat Fisik, Khamir Dan Hedonik Es Krim. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 192–198.
- Cahyaningtyas, F. I., Basito, & Anam, C. (2018). Kajian Fisikokimia Dan Sensori Tepung Labu Kuning (*Curcubita Moschata* Durh) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Pembuatan Eggroll. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(2), 13–19.
- Djajati, S., S., & Palupi, T. (2017). Es Krim Susu Biji Kecipir (*Psophocarus Tertragonolobus L.*) Dengan Penambahan Tepung Glukomanan Dan Virgin Coconut Oil. *Jurnal Reka Pangan*, 11(2). <https://doi.org/10.33005/Jtp.V11i2.893>
- Ghifarie, S. A., & Rahmawati², F. (2019). Pemanfaatan Puree Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Pada Produk Vol Au Vent Untuk Meningkatkan Konsumsi Bahan Pangan Lokal di Indonesia. 2018.
- Goff, H. D., & Hartel, R. W. (2003). Ice Cream Seventh Edition. In *Ice Cream*. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5447-6_8
- Harianto, H., Thohari, I., & Purwadi. (2013). Adding Porang Flour (*Amorphophallus Oncophyllus*) In Yoghurt Ice Cream In Terms Of Physical Characteristic And Total Of Lactic Acid Bacteria. 1–10.
- Haryanti, N., & Zueni, A. (2015). Identifikasi Mutu Fisik, Kimia Dan Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Dengan Variasi Susu Krim. *Agritepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 2(1), 143–156. <https://doi.org/10.37676/Agritepa.V2i1.103>
- Hodri, S., Putri, R. D., & Hanafi, I. (2023). Karakteristik Crackers Labu Kuning Sebagai Pangan Fungsional. *Prosiding : Seminar Nasional Ekonomi Dan Teknologi*, 158–161. <https://doi.org/10.24929/Prosd.V0i0.2382>
- Lukitaningsih, E., Puspitasari, Christiana, I., & Christiana, M. (2012). Analysis Of Macronutriencontent, Glycemic Index And Calcium Oxalate Elimination In *Amorphophallus Campanulatus* (Roxb.). *Jurnal Natural*, 12(2), 1–8.
- M. Bagus Sanubari. (2019). Pengaruh Konsentrasi Gel Porang Dan Whipping Cream Terhadap Karakteristik Kimia, Fisik Dan Organoleptik Es Krim Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Masniawati, A., Johannes, E., Magfira., & Tuwo, M. 2023. Analisis Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) dari Beberapa Daerah di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 14 (2), 1-10.
- Megawangi, M., Hintono, A., & Dwiloka, B. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Sebagai Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Melorin Kacang Tunggak. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 215–220. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/23824>

- Nadirsyah, A., Hafizah, E., & Irhasyuarna, Y. (2023). Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Sebagai Stabilizer Terhadap Daya Leleh Dan Overrun Es Krim. *Journal Of Food Technology And Agroindustry*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.24929/Jfta.V5i1.2392>
- Nofrida, R., Sulastri, Y., Widyasari, R., Zaini, M. A., & Nasrullah, A. (2018). Pengaruh Penambahan Stabilizer Alami Berbasis Umbi Lokal Untuk Peningkatan Sifat Fisik Dan Kimia Es Krim Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus Sp.*). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 3(1), 296. <https://doi.org/10.24843/Jitpa.2018.V03.I01.P06>
- Parera, N. T., Bintoro, V. P., & Rizqiati, H. (2018). Sifat Fisik Dan Organoleptik Gelato Susu Kambing Dengan Campuran Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 40–45.
- Prasetyo, B. B., Purwadi, & Rosyidi, D. (2014). Penambahan Cmc (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (*Psidium Guajava*) Ditinjau Dari Ph, Viskositas, Total Kapang Dan Mutu Organoleptik. *Jurnal Fakultas Peternakan*, 24(2), 1–7.
- Putri, V. N., Susilo, B., & Hendrawan, Y. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus Onchophyllus*) Pada Pembuatan Es Krim Instan Ditinjau Dari Kualitas Fisik Dan Organoleptik. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 2(3), 188–197.
- Radiani, A., Syahrumsyah, H., & Saragih, B. (2020). Karakteristik Sensoris Bolu Kukus (*Cucurbita Moschata*) Terhadap Kadar Serat Kasar, Lemak Dan Karakteristik Sensori Bolu Kukus. *Journal Of Tropical Agrifood*, 2(1), 8–15.
- Rahim, A., Laude, S., Asrawaty, & Akbar. (2017). Sifat Fisikokimia Dan Sensoris Es Krim Labu Kuning Dengan Penambahan Tepung Talas Sebagai Pengental The Physicochemical And Sensory Properties Of Pumpkin Ice Cream Added With Taro Flour As Thickener. *J. Agroland*, 24(2), 89–94.
- Rozi, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Emulsifier Dan Kecepatan Pengadukan Yangberbeda Terhadap Pembuatan Es Krim. *Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar Meulaboh*.
- Shoheh, A. (2019). Variasi Taraf Penggunaan Whipping Cream Pada Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L.*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organolepti. Skripsi. Universitas Semarang.
- Sriwijaya, L. M., Zaini, M. A., & Nazaruddin. (2017). Pengaruh Jenis Susu Dan Konsentrasi Keragenan Terhadap Sifat Fisik Kimia Organoleptik Es Krim Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Artikel Ilmiah*, 1–11.
- Tsuraya, H. A., Nurrahman, & Aminah, S. (N.D.). 2024. *Aktivitas Antioksidan, Warna, Viskositas, Dan Tingkat Kestabilan Pada Minuman Sari Labu Kuning Dengan Penambahan Tepung Porang*. 52–61.
- Wulandari, D. P., Fitriyanti, A. R., Isworo, J. T., & Handarsari, E. (2022). Sifat Fisik , Daya Terima Dan Kadar Serat Es Krim Dengan Penambahan Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 5, 1009–1019.
- Zahro, C., & Choirun Nisa, F. (2015). Pengaruh Penambahan Sari Anggur (*Vitis Vinifera L.*) Dan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Es Krim. *Dkk Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1481–1491.
- Zainuri, Y., Sulastri, & I.K.Y. Gautama. (2020). Karakterisasi Mutu Es Krim Ubi Jalar Ungu Dengan Penstabil Tepung Porang. *Indonesian Journal Of Applied Science And Technology*, 1(4), 134–142.