

KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN ES KRIM ALPUKAT (*Persea americana Mill.*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JERUK (*Citrus sinensis L.*)

Irul Pamungkas Sari ¹⁾, Chatarina Lilis Suryani ^{2)*}, Yuli Perwita Sari ³⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta, email: 200310025@student.mercubuana-yogya.ac.id

²⁾ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta, email: chlilis@mercubuana-yogya.ac.id

³⁾ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta, yuli.perwita@mercubuana-yogya.ac.id

* Penulis Korespondensi: E-mail: chlilis@mercubuana-yogya.ac.id

Submisi: 30-03-2026; Revisi: 05-04-2026; Dipublikasi: 13-04-2026

ABSTRACT

Ice cream is generally made from a mixture of milk, either vegetable or animal fats, sugar, and other additional ingredients. One of the new innovations in ice cream is the use of avocado. Avocado is known for its high fat content but lacks a specific flavor; therefore, baby orange extract, which is rich in vitamin C, is added to enhance the nutritional value and taste of avocado ice cream. This study aims to determine the appropriate addition of baby orange extract to produce avocado ice cream. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with one treatment factor, namely the addition of orange extract (0%, 20%, 40%, 60%, 80%). Each treatment was repeated twice, and data analysis was performed using ANOVA and Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The tests conducted included overrun, melting time, viscosity, color, pH, protein content, total sugar, vitamin C, total dissolved solids (TDS), fat content, and preference testing. The results of the study indicated that the best treatment was the addition of 40% orange extract, which had a pH of 6.44%, protein content of 5.65%, total sugar of 3.48%, vitamin C of 9.44%, total dissolved solids of 30.13%, and fat content of 6.43%. The preference levels for color were 4.5 (liked), aroma 3.9 (liked), taste 3.8 (liked), texture 4.05 (liked), and overall 4.1 (liked).

Keywords: Ice Cream, Avocado, Baby Orange.

ABSTRAK

Pada umumnya es krim dibuat dengan campuran susu, lemak nabati ataupun hewani, gula dan bahan tambahan lain. Salah satu inovasi baru pada es krim yaitu dengan menggunakan alpukat. Alpukat dikenal memiliki kandungan lemak yang tinggi, namun tidak mempunyai rasa yang spesifik oleh karena itu ditambahkan ekstrak jeruk *baby* yang kaya akan vitamin C bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi dan cita rasa es krim alpukat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan ekstrak

jeruk *baby* yang tepat untuk menghasilkan es krim alpukat. Rancangan percobaan yang digunakan berupa Rancangan Acak Kelompok dengan 1 faktor perlakuan, yaitu penambahan ekstrak jeruk (0%, 20%, 40%, 60%, 80%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali, analisis data menggunakan ANOVA dan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Pengujian yang dilakukan meliputi overrun, waktu leleh, viskositas, warna, pH, kadar protein, gula total, vitamin C, TPT, Kadar lemak, dan uji kesukaan. Hasil penelitian diperoleh perlakuan terbaik pada penambahan ekstrak jeruk 40% memiliki kandungan pH 6,44%, kadar protein 5,65%, gula total 3,48%, vitamin c 9,44%, total padatan terlarut 30,13%, kadar lemak 6,43% sedangkan Tingkat kesukaan warna 4,5 (suka), aroma 3,9 (suka), rasa 3,8 (suka), Tekstur 4,05 (suka), keseluruhan 4,1 (suka).

Kata kunci : Es Krim, Alpukat, Jeruk *Baby*

PENDAHULUAN

Es krim merupakan produk olahan susu yang mempunyai tekstur semi padat dan dikonsumsi dalam keadaan beku. Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (perBPOM) No. 34 tahun 2019, es krim adalah produk beku yang diperoleh dari susu atau campurannya yang sebagian lemak susu diganti dengan lemak nabati, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain. Karakteristik dasar untuk produk es krim menurut (perBPOM) No. 34 tahun 2019 yaitu memiliki kadar lemak total tidak kurang dari 5%, total padatan susu tidak kurang dari 5%, dan total padatannya tidak kurang dari 31%. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat es krim yaitu pemanis, susu, penstabil, pewarna, perisa dan telur (Deoskarkar *et al.*, 2016). Salah satu bahan yang terpenting dalam pembuatan es krim adalah pengemulsi. Bahan pengemulsi merupakan bahan tambahan pangan yang memiliki fungsi sebagai pencegah terpisahnya antara dua cairan yang berbeda (seperti minyak dan air).

Es krim merupakan busa (gas yang terdispersi dalam cairan yang bergabung dengan lemak) yang dibekukan. Struktur fisik dari es krim sebagian merupakan busa yang membeku dengan ukuran kristal es (diameter $<50\mu\text{m}$) dan gelembung udara ($<70\mu\text{m}$). Globula lemak ($<2\mu\text{m}$) mengelilingi gelembung udara dan membentuk fase dispersi. Kandungan lemak susu yang terlalu rendah, akan membuat kristal es lebih besar dan teksturnya lebih kasar serta terasa lebih dingin sehingga tidak enak dimakan (Ismunandar, 2004). Emulsi dapat terjadi dari air ke lemak (w/o) atau sebaliknya (o/w) (Edwards, 2000). Pembentukan serta penstabilan suatu emulsi dapat dilakukan dengan menambahkan *emulsifier*. *Emulsifier* berperan menurunkan tegangan antar permukaan sehingga akhirnya menghasilkan suatu emulsi yang lebih stabil. Proses lebih lanjut adalah mencegah terdispersinya fase dari penggabungan dan dengan memastikan bahwa ukuran *droplet* lemak tetap

kecil dan seragam. Lemak dan minyak memiliki peranan penting dalam mengendalikan tekstur, rasa, umur simpan, dan kualitas pada berbagai jenis makanan. Dalam pembuatan es krim, emulsi yang terjadi adalah emulsi *oil in water*. Selain es krim, sebagian besar produk olahan dari susu memiliki jenis emulsi ini. Proses pembentukan kristal yang terjadi dalam emulsi o/w mempengaruhi stabilitas, *rheology* dan penampakan dari emulsi tersebut (Widlak, 2000).

Susu yang merupakan bahan dasar pembuatan es krim memiliki kandungan protein yang berfungsi sebagai *emulsifier* alami. Protein susu tersusun dari *casein* dan *e* protein, *emulsifier* yang terdapat secara alami pada bahan pangan ini tergolong dalam jenis *emulsifier* yang disebut sebagai amphiphilic biopolymer (Frieberg *et al*, 2004). Protein menjaga kestabilan emulsi lemak pada susu. Akan tetapi pada pembuatan es krim diperlukan penambahan *emulsifier* yang berguna untuk menggantikan protein pada lapisan globula lemak. Es krim terus mengalami inovasi untuk menarik perhatian pasar salah satunya produk es krim alpukat.

Buah alpukat (*Persea americana*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura dari kelompok buah klimaterik yang berwarna hijau (Rahman, 2019) yang sangat digemari oleh kalangan masyarakat karena rasanya yang lezat memiliki banyak nutrisi. Alpukat merupakan buah-buahan yang tidak tahan lama dan sampai saat ini skala pengolahannya sangat sedikit, oleh sebab itu perlu adanya diversifikasi pengolahan agar daya tahan dan tingkat konsumsinya meningkat. Salah satu produk yang bisa disubstitusikan dari buah alpukat adalah produk es krim. Buah alpukat memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi yakni berkisar antara 4-25%, tergantung tingkat kematangan dan lokasi tumbuhnya (Noviyani, 2022). Buah alpukat banyak mengandung vitamin A, B, E yang umumnya lebih tinggi dari pada buah-buahan lain. Dalam 100 g bagian yang dapat dimakan, buah alpukat mengandung kalori 92 kal; protein 0,96 g; lemak 25,18g; karbohidrat 7,6 g; kalsium 10 mg; fosfor 20 mg; zat besi 0,9 mg vitamin A 180,00 SI; vitamin B 0,05 mg vitamin C 13,00 mg; air 84,30 g (Evrianasari, 2018). Pengembangan produk es krim dari alpukat kurang disukai karena flavor alpukat. Buah alpukat memiliki rasa getir yang khas. Rasa getir buah alpukat dikarenakan adanya kandungan tanin pada buah alpukat (Anova *et al.*, 2013). Salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas es krim alpukat yaitu dengan menambahkan bahan yang dapat memberi rasa tertentu pada produk. Bahan yang berpotensi meningkatkan kualitas es krim alpukat adalah jeruk *baby*.

Jeruk *baby* mengandung vitamin C, asam sitrat dan senyawa lainnya yang tidak hanya memberikan rasa segar tetapi juga dapat berfungsi sebagai penstabil dalam produk makanan (Rosso *et al.*, 2018). Jeruk *baby* mengandung vitamin C (53,2 mg), vitamin A (11 µg), potassium (181 mg), dan kalsium (40 mg). Kandungan vitamin jeruk manis yang paling dominan adalah vitamin C (53,2 mg) Ketersediaan jeruk manis yang melimpah, ekonomis, mudah diperoleh, serta kandungan vitamin

C yang tinggi menjadi alasan pemilihan jeruk manis sebagai bahan tambahan es krim. Oleh karena itu perlu diketahui pengaruh penambahan jeruk terhadap mutu fisik, kimia dan sensoris serta formulasi jeruk *baby* terbaik pada es krim alpukat. Perlu penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan formulasi, meningkatkan kualitas es krim, dan meningkatkan penerimaan konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu alpukat dengan ukuran 13,5- 18 cm, diameter 7,5-9 cm, tebal kulit buah 1 mm dengan tebal daging buah 1,8-2,1 cm, memiliki berat 300-400g, dan jeruk baby grade A diameter 9-10 cm memiliki berat 150-200g diperoleh dari pasar Gamping Yogyakarta. Bahan pendukung yang digunakan dalam penelitian yaitu gula pasir merk "Gulaku", whipped cream merk "pondan", carboxy methyl cellulose merk "point", air merk "aqua", dan susu skim merk "indo prima". Bahan pendukung ini diperoleh dari Intisari Baker's Mart.

Bahan yang digunakan untuk analisa kimia adalah bahan kimia PA antara lain aquades, HCl (merck), NaOH (merck), Nelson A dan B (merck), arsenomolibdat, amilum (merck), I₂ (merck), Na-Thio(merck), asam borat (merck), indikator pp (merck), katalisator, H₂SO₄ (merck). Bahan-bahan ini didapat dari Laboratorium Kimia Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Spesifikasi bahan kimia dan peralatan utama diintegrasikan dalam metode dan dilengkapi spesifikasi dan sumbernya.

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain blender (Philip CR 2115), mixer (Niko N28), oven (Mommert DIN 40050 IP 20), Timbangan analisis (Ohaus), spektrofotometri UV-VIS (Thermo Scientific Genesys 10 S Series), vortex (Thermo Scientific Type M37610-33 ns. Ci1861131157417), Colorimeter NH300, Viskometer brookfield, micro pipet (Socorex Swiss made 28041802), gelas beaker (pyrex), tabung reaksi (pyrex), sentrifuge, gelas ukur dan erlenmeyer (pyrex).

Waktu dan Tempat Penelitian

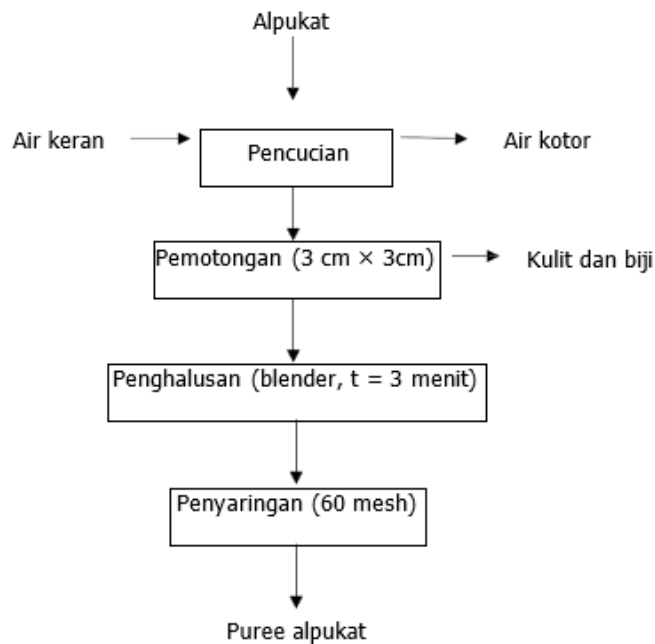
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa, Laboratorium PHP, Laboratorium Kimia dan Laboratorium Pengawasan Mutu Universitas Mercu Buana Yogyakarta bulan Juni dan Juli 2024.

Prosedur Penelitian

Penelitian pembuatan es krim meliputi beberapa tahap yaitu:

1. Pembuatan *puree* alpukat

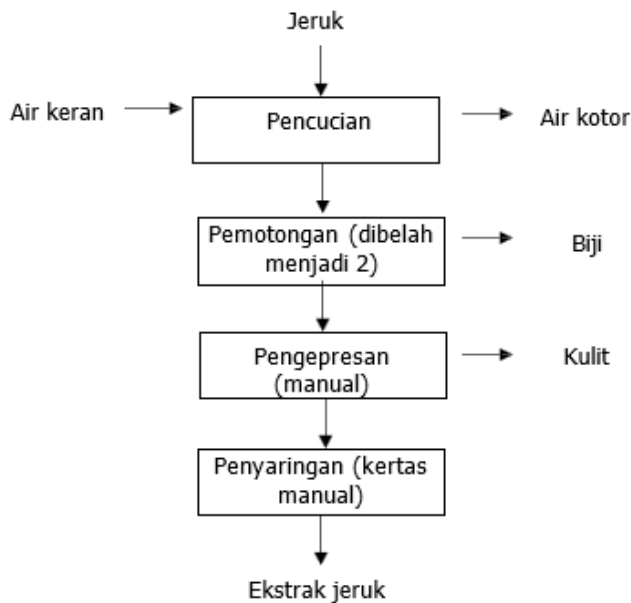
Pembuatan *puree* buah alpukat mengacu pada Aulia (2020) dengan sedikit modifikasi yaitu:



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Puree Alpukat

2. Pembuatan ekstrak jeruk

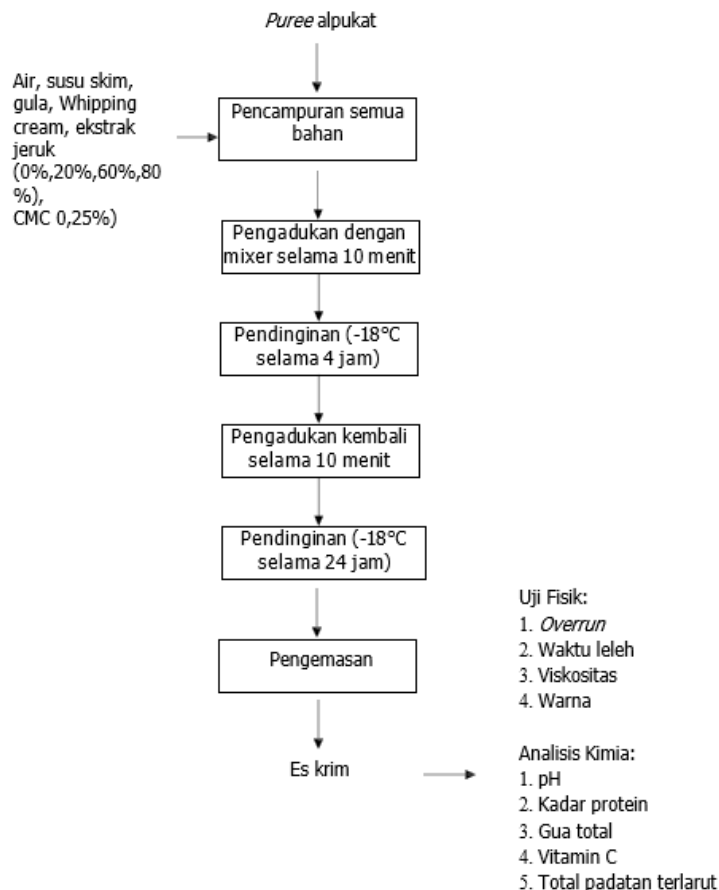
Pembuatan ekstrak jeruk mengacu pada Somya (2022) dengan cara:



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Puree Alpukat

3. Pembuatan es krim alpukat

Pembuatan es krim alpukat mengacu pada Purnamayanti (2008) dengan sedikit modifikasi yaitu:



Gambar 3. Penelitian Es Krim Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Jeruk

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik

1. Overrun

Overrun merupakan volume perkembangan antara sebelum dan sesudah proses pembekuan. *Overrun* dapat mempengaruhi struktur es krim dan menentukan kualitas es krim. Semakin tinggi *overrun* maka semakin banyak udara yang tertangkap dan semakin ringan es krimnya, sedangkan es krim yang *overrun*nya rendah memiliki tekstur yang padat. Hasil uji statistik menunjukkan penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat ada pengaruh nyata terhadap *overrun*, hal ini ditunjukkan dengan nilai $P < 0,05$. *Overrun* es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Overrun* es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan ekstrak jeruk <i>baby</i> (%)	<i>Overrun</i>
0%	27,96 ± 3,20 ^c
20%	25,89 ± 4,70 ^{bc}
40%	22,20 ± 3,12 ^{bc}
60%	19,40 ± 0,25 ^{ab}
80%	14,14 ± 0,21 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tabel 1. Menunjukkan bahwa semakin besar penambahan ekstrak jeruk yang ditambahkan dalam es krim alpukat, semakin rendah nilai *overrun*. Tinggi rendahnya *overrun* dipengaruhi oleh proses *homogenisasi*, selain mempengaruhi penangkapan udara juga berfungsi untuk mengubah partikel udara besar menjadi gelembung kecil pada saat mixer berputar (Clarke *et al.*, 2004). Berdasarkan Tabel 1. Hasil *overrun* terendah dihasilkan pada sampel es krim alpukat dengan penambahan 80% ekstrak jeruk dan *overrun* tertinggi dihasilkan pada sampel es krim alpukat yang tidak ada penambahan ekstrak jeruk. Viskositas yang tinggi pada bahan baku es krim akan menghambat pergerakan molekul air dan udara selama proses pengadukan. Ruang yang sempit di antara partikel bahan membuat udara sulit terperangkap, sehingga menghasilkan *overrun* yang rendah. Penambahan ekstrak jeruk dapat meningkatkan total padatan terlarut yang dapat mempengaruhi banyaknya udara yang terperangkap. Total padatan terlarut dapat membentuk kekentalan tertentu yang akan membentuk tekstur yang khas.

Overrun mempengaruhi tekstur dan kepadatan yang sangat menentukan kualitas es krim dimana semakin tinggi *overrun* semakin rendah padatan pada produk es krim (Susilawati *et al.*, 2014). Menurut (SNI, 1995) nilai *overrun* sebesar 30-50% untuk skala rumah tangga sedangkan 70-80% untuk skala industri. Pada Tabel 5. *Overrun* belum memenuhi standar nasional Indonesia.

2. Waktu Leleh

Waktu leleh adalah lama waktu yang dibutuhkan es krim untuk berubah yang awalnya beku menjadi cair seluruhnya pada suhu ruang setelah pembekuan (Haryati dan Zueni, 2015). Waktu leleh es krim dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah udara yang terperangkap didalam es krim, adanya kristal es, dan pembentukan jaringan globula lemak selama pembekuan (Musee dan Hartel, 2004). Waktu leleh es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu leleh es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (menit).

Penambahan ekstrak jeruk <i>baby</i> (%)	Waktu Leleh
0%	51,25 ± 2,63 ^a
20%	53,25 ± 9,25 ^a
40%	80,75 ± 14,73 ^b
60%	89,25 ± 17,67 ^b
80%	101,25 ± 26,66 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji statistik menunjukkan penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat berpengaruh nyata terhadap waktu leleh, hal ini ditunjukkan dengan nilai $P < 0,05$. Pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa es krim alpukat tanpa penambahan ekstrak jeruk memiliki waktu leleh paling cepat 51,25 menit dan perlakuan 80% ekstrak jeruk menunjukkan waktu leleh paling lambat 101,25 menit. Es krim dengan kekentalan yang lebih tinggi akan mempunyai daya tahan untuk meleleh lebih besar. Waktu leleh es krim juga dipengaruhi oleh jumlah ekstrak jeruk manis yang ditambahkan, semakin banyak penambahan ekstrak maka waktu leleh semakin lama.

Peningkatan konsentrasi ekstrak jeruk dapat memperbaiki struktur emulsi dalam es krim jika jumlah pektin cukup. Struktur emulsi yang lebih stabil dapat mengurangi kecepatan pemisahan fase cair saat es krim terpapar suhu kamar. Dengan struktur emulsi yang lebih baik, es krim akan meleleh lebih lambat karena lebih sulit untuk fase cair terbentuk dan menyebar (Goff *et al.*, 2013). Kualitas yang baik pada es krim adalah lama waktu pelelehan sekitar 10-15 menit (Hubeis, 1995). Es krim yang mudah meleleh disebabkan kecilnya total padatan terlarutnya (Widiantoko, 2011).

3. Viskositas

Secara umum viskositas diasumsikan sebagai kekentalan suatu bahan. Semakin tinggi viskositas suatu bahan maka semakin kental bahan tersebut. Selama proses pendinginan dan pembekuan, viskositas mempengaruhi pembentukan kristal es dan kestabilan struktur es krim (Goff *et al.*, 2013). Hasil viskositas es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Viskositas Es Krim Alpukat (CPs)

Penambahan ekstrak jeruk <i>baby</i> (%)	Viskositas
0%	2392,75 ± 92,14 ^a
20%	2942,25 ± 51,12 ^b
40%	3267,75 ± 46,55 ^c
60%	3597,75 ± 160,54 ^d
80%	4158,25 ± 28,58 ^e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk manis pada es krim alpukat ada pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viskositas dihasilkan. Pada Tabel 7. Menunjukkan bahwa es krim alpukat tanpa penambahan ekstrak jeruk memiliki viskositas paling kecil 2392,75 CPs dan perlakuan 80% ekstrak jeruk menunjukkan waktu leleh paling besar 4158,25 CPs.

Nilai viskositas yang semakin tinggi menunjukkan zat cair tersebut semakin kental dan sebaliknya nilai viskositas semakin rendah menunjukkan zat cair semakin encer (Giancoli, 2001). Menurut Marshall and Arbuckle (2000) dalam Ismiyati *et al.* (2019), viskositas Es krim dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain komposisi, macam dan kualitas bahan baku, konsentrasi bahan, serta temperatur. Terbentuknya kristal-kristal es yang terus menerus bertambah selama proses penyimpanan diduga menyebabkan tekstur es krim menjadi semakin keras dan padat sehingga viskositasnya terus meningkat. Viskositas es krim juga dipengaruhi oleh total padatan, semakin besar presentase total padatan es krim maka viskositasnya juga akan meningkat. Kekentalan pada adonan es krim juga akan berpengaruh pada tingkat kehalusan tekstur, serta ketahanan es krim sebelum mencair. Peningkatan jumlah total padatan dapat menurunkan titik beku adonan sehingga air yang terperangkap semakin banyak dan mengurangi mobilitas air bebas. Peningkatan jumlah air bebas yang terperangkap akan menghasilkan es krim dengan viskositas yang tinggi (Widiantoko dan Yuniarta, 2014).

4. Warna

Warna merupakan parameter penilaian kenampakan dan kualitas produk yang pertama kali dilihat oleh konsumen. Oleh karena itu, warna produk sangat penting untuk dikendalikan. Intensitas warna bertujuan untuk melihat tingkat kecerahan yang dihasilkan dari es krim alpukat.

Hasil analisis intensitas warna terhadap es krim alpukat pada penambahan 0%, 20%, 40%, 60% dan 80% dengan menggunakan alat colorimeter menjelaskan pengukuran warna dinyatakan dengan nilai *brightness* (L^*), *redness* (a^*), dan *greenness* (b^*). Intensitas warna *lightness* (L^*), *redness* (a^*), dan *yellowness* (b^*) es krim alpukat disajikan pada Tabel 4. Tabel 4. Tingkat kecerahan (*lightness*, L^*) dan intensitas warna hijau (*greenness*, $-a^*$) dan kuning (*yellowness*, b^*) es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk

Penambahan ekstrak jeruk (%)	Parameter warna		
	L^*	a^*	b^*
0%	72,33 ± 0,53 ^a	-0,36 ± 0,08 ^b	19,57 ± 0,07 ^{ab}
20%	73,60 ± 0,69 ^a	-1,21 ± 0,68 ^a	21,53 ± 2,58 ^{bc}
40%	75,62 ± 0,84 ^b	-1,66 ± 0,77 ^a	24,42 ± 1,05 ^c
60%	78,00 ± 0,69 ^c	-0,29 ± 0,04 ^b	16,62 ± 0,05 ^a
80%	81,20 ± 1,42 ^d	-1,66 ± 0,70 ^a	22,89 ± 4,18 ^{bc}

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

a. *Lightness* (L^*)

Menurut Baldevbhai & Anand (2012), *lightness* memiliki nilai berkisar 0-100, dimana 0 berarti warna hitam dan 100 berarti warna putih. Nilai L yang tinggi menunjukkan bahwa objek yang dianalisis memiliki kecerahan yang tinggi. Setelah dilakukan perhitungan ANOVA, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai penambahan ekstrak jeruk terdapat beda nyata ($P < 0,05$). Nilai *lightness* paling tertinggi yaitu pada penambahan 80% ekstrak jeruk, karena semakin banyak penambahan ekstrak jeruk warna akan semakin cerah. Ekstrak jeruk mengandung vitamin C dan senyawa organik lainnya yang dapat mempengaruhi reflektansi cahaya, membuat warna es krim tampak lebih terang (Schweiggert et al., 2014). Selain itu, asam sitrat dalam ekstrak jeruk dapat mempengaruhi pH campuran es krim, yang berdampak pada stabilitas dan visibilitas pigmen, seperti beta-karoten atau klorofil, sehingga meningkatkan kecerahan (Goff et al., 2013). Selain itu, ekstrak jeruk dapat mempengaruhi kadar air dalam es krim, yang juga dapat meningkatkan *lightness* karena lebih banyak cahaya yang dipantulkan daripada diserap (Jouki et al., 2015). Secara

keseluruhan, interaksi antara senyawa kimia dalam ekstrak jeruk dan komponen lain dalam es krim berkontribusi pada peningkatan nilai *lightness*.

b. *Redness* (a*)

Parameter warna a* mewakili intensitas warna merah hingga hijau dengan kisaran +60 merah dan -60 hijau. Nilai positif (+) menunjukkan intensitas warna merah, sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan intensitas warna hijau. Setelah dilakukan perhitungan ANOVA, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai penambahan ekstrak jeruk terdapat beda nyata ($P < 0,05$).

Penambahan ekstrak jeruk dalam konsentrasi yang sangat tinggi, seperti 80%, dapat mempengaruhi efek warna secara berbeda. Konsentrasi tinggi mungkin menyebabkan efek pewarnaan ekstrak jeruk menjadi lebih homogen atau berkurang, sehingga nilai redness bisa turun. Pada konsentrasi 60%, nilai redness sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan 20% dan 40%, menunjukkan bahwa efek pewarnaan ekstrak jeruk mungkin menjadi lebih seimbang atau terdistorsi oleh bahan lain dalam es krim (Schweiggert et al., 2014).

Nilai *greenness* pada es krim alpukat disebabkan beberapa faktor yaitu salah satunya maturasi, seiring dengan proses pematangan, kadar klorofil (pigmen hijau) dalam jeruk akan berkurang, sementara kadar karotenoid (pigmen kuning hingga oranye) akan meningkat. Namun, pada beberapa varietas atau kondisi tertentu, kadar klorofil mungkin tidak berkurang secara signifikan, sehingga buah tetap terlihat lebih hijau. Buah dari jeruk *Baby* Java cenderung berwarna kuning disertai sedikit warna hijau dengan jumlah biji yang relatif sedikit. Jeruk dalam kualitas bagus apabila permukaan kulitnya ditekan cenderung memiliki agak sedikit keras dan akan semakin melunak seiring berjalannya waktu diiringi dengan perubahan warna menjadi warna kekuningan serta rasa dominan yang dimiliki (Barkah, 2020).

c. *Yellowness* (b*)

Nilai b* merupakan besaran yang menunjukkan warna mulai dari kuning hingga biru. Komponen b* mewakili (biru sampai kuning) merupakan dua komponen kromatik dengan kisaran nilai - 120 sampai + 120 semakin tinggi nilai b* positif (+) maka warna kuning semakin pekat dan semakin rendah nilai b* negatif (-) menunjukkan warna biru semakin pekat (Mendoza et al., 2007).

Setelah dilakukan perhitungan ANOVA, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai penambahan ekstrak jeruk terdapat beda nyata ($P < 0,05$). Nilai

yellowness menunjukkan bahwa es krim memiliki kandungan pigmen kuning yang lebih dominan dibandingkan warna lain. Pada penambahan 40%, nilai *yellowness* tertinggi tercatat, yaitu 24,42 yang menunjukkan bahwa ekstrak jeruk pada konsentrasi ini memberikan efek pewarnaan kuning yang paling kuat. Namun, pada penambahan 60%, nilai *yellowness* menurun secara signifikan menjadi 16,62. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti interaksi antara ekstrak jeruk dan bahan lain dalam es krim yang mengubah atau mengurangi efek warna kuning, atau perubahan pH yang mempengaruhi stabilitas pigmen (Goff *et al.*, 2013). Jeruk *baby* memiliki kandungan karotenoid, semakin tinggi nilai karotenoid semakin tinggi pula nilai *yellowness* es krim, tak hanya jeruk tetapi alpukat juga memiliki kandungan karotenoid jika Tingkat kematangannya tinggi maka warna yang dihasilkan lebih intens.

B. Tingkat Kesukaan Es krim Alpukat

Tingkat kesukaan es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Es Krim Alpukat

Penambahan ekstrak jeruk (%)	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Teksstur	Keseluruhan
0%	3,6±0,68 ^{ab}	3,45±0,76 ^a	2,95±0,99 ^a	3,55±0,69 ^{ab}	3,35±1,04 ^a
20%	3,15±0,99 ^a	3,5±0,83 ^a	3,75±0,85 ^b	3,6±0,82 ^{ab}	3,65±0,81 ^{ab}
40%	4,15±0,81 ^b	3,9±0,72 ^a	3,8±0,89 ^b	4,05±0,69 ^b	4,1±0,79 ^b
60%	3,1±0,97 ^a	3,45±0,83 ^a	3,1±1,17 ^a	3,7±0,80 ^{ab}	3,4±0,88 ^a
80%	3,65±0,67 ^{ab}	3,5±0,95 ^a	2,95±1,06 ^a	3,35±0,93 ^a	3,05±0,89 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

1. Warna

Warna merupakan salah satu kualitas yang penting untuk produk yang dihasilkan, hampir semua makanan yang segar ataupun yang sudah diproses. Warna mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen walaupun warna kurang berhubungan dengan nilai gizi, maupun nilai fungsional lainnya (Hartatie, 2011). Tabel 5. menunjukkan kesukaan panelis terhadap parameter warna es krim alpukat berkisar antara 3,1-4,15, yang berarti skala penilaian "agak

suka” hingga “suka”. Sampel yang disukai panelis pada parameter warna yaitu sampel dengan Penambahan 40% ekstrak jeruk. Penambahan ekstrak jeruk memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap warna es krim alpukat. Semakin tinggi penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat maka warna es krim menjadi hijau kekuningan dari pada control. Namun menurut Meilgaard *et al.*, (1999) dalam Jumri,*et al.*, (2015), faktor-faktor seperti cahaya lampu, dekorasi ruangan, serta ukuran dan bentuk produk dapat mempengaruhi penilaian panelis terhadap parameter warna.

2. Aroma

Tabel 5. menunjukkan kesukaan panelis terhadap parameter aroma es krim alpukat berkisar antara 3,45-3,9, yang berarti skala penilaian “agak suka” hingga “suka”. Penambahan ekstrak jeruk tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Aroma es krim sangat dipengaruhi oleh bahan- bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim. Bahan- bahan perlu dipastikan terlebih dahulu kualitasnya agar tidak terdapat penyimpangan aroma seperti tengik, metalik, ataupun langu (Hartatie, 2011). Aroma es krim lebih ditentukan oleh lemak susu dan skim yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hendriani (2005) yang menyatakan bahwa aroma es krim sebagian besar didominasi oleh aroma susu. Peningkatan rata skor pada tiap perlakuan menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak jeruk yang ditambahkan pada es krim maka membuat aroma susu pada es krim semakin menurun. Hal ini dikarenakan formulasi ekstrak jeruk yang ditambahkan ke es krim pada tiap perlakuan.

3. Rasa

Rasa merupakan faktor penting yang menentukan kualitas bahan dasar dalam suatu produk. Rasa ditentukan oleh selera setiap orang. Ada lima rasa dasar yakni, manis, pahit, asin, asam dan umami (Setyaningsih *et al.*, 2010). Tabel 5. menunjukkan kesukaan panelis terhadap parameter rasa es krim alpukat berkisar antara 2,95-3,8, yang berarti skala penilaian “agak suka” hingga “suka”. Penambahan ekstrak jeruk memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$). Parameter rasa yang paling rendah terdapat pada sampel ekstrak jeruk 0% dan 80% hal ini karena tanpa jeruk memiliki rasa yang agak hambar dan biasa saja sedangkan Penambahan 80% memiliki rasa yang agak pahit. Rasa pahit pada es krim disebabkan oleh adanya kandungan senyawa naringin dan limonin pada jaringan albedo, flavedo, biji, serat dan segmen buah dari jeruk. Senyawa tersebut ikut terekstrak ketika proses mixing dilakukan ataupun ketika proses pengupasan dan pencucian. Naringin (naringin 7- β -neohesperidoside) merupakan senyawa turunan naringenin yang bersifat larut dalam air dan terdapat pada

flavedo, albedo, membran segmen, dan juice sacs pada buah jeruk. Limonin merupakan senyawa turunan triterpene yang bersifat larut dalam air, eter, alkohol serta asam asetat glasial. Kandungan senyawa naringin atau limonin pada jeruk akan semakin berkurang seiring dengan kematangan buah. Oleh karena itu, pemilihan buah juga menjadi salah satu faktor penting selain karena proses ekstraksi buah (Andarwulan, 2020). Rasa yang diinginkan oleh panelis pada produk es krim adalah tidak terlalu manis dan tidak pahit, asam atau rasa lain yang mengganggu (Violisa *et al.*, 2012).

4. Tekstur

Tekstur secara umum diartikan sebagai persepsi dan sifat dari produk setelah dipegang dan dimakan. Tekstur es krim yang ideal menurut Padaga & Sawitri (2005) adalah tekstur yang sangat halus dan ukuran partikel padatannya sangat kecil, sehingga tidak terdeteksi di dalam mulut. Tekstur berhubungan dengan lemak dalam bahan pangan. Lemak dapat meningkatkan kekentalan es krim yang kemudian akan mempengaruhi tekstur es krim yang dihasilkan. Tabel 5 menunjukkan kesukaan panelis terhadap parameter tekstur es krim alpukat berkisar antara 3,35-4,05, yang berarti skala penilaian "agak suka" hingga "suka". Penambahan ekstrak jeruk tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap Tekstur es krim.

5. Keseluruhan

Tabel 5. menunjukkan kesukaan panelis terhadap parameter keseluruhan es krim alpukat berkisar antara 3,05-4,1, yang berarti skala penilaian "agak suka" hingga "suka". Hasil uji kesukaan es krim alpukat secara keseluruhan sampel relative disukai oleh panelis adalah formulasi 40% ekstrak jeruk. Menurut (Kartika *et al.*, 1988) menyatakan bahwa setiap orang mempunyai pendapat yang berbeda-beda dalam memberikan penilaian, sehingga hasil yang diperoleh juga akan berbeda-beda. Penambahan ekstrak jeruk memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter keseluruhan es krim alpukat.

C. Sifat Kimia

1. pH adonan eskrim

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui nilai keasaman suatu produk di mana pH merupakan minus logaritma dari konsentrasi ion H^+ (Widowati *et al.*, 2020). Skala pH yaitu mulai dari 1 sampai 14 dan nilai tengahnya adalah 7 yang menunjukkan suasana netral. Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan suasana asam sedangkan nilai pH lebih dari 7 menunjukkan suasana basa, pH pada es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai pH es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan Ekstrak Jeruk (%)	pH
20%	6,59 ± 0,12 ^b
40%	6,44 ± 0,01 ^a
60%	6,39 ± 0,38 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil uji statistik menunjukkan penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat berpengaruh nyata terhadap pH hal ini ditunjukkan dengan nilai $P < 0,05$. Nilai pH yang terlalu rendah akan membuat es krim menjadi asam sehingga dapat menurunkan palatabilitas es krim tersebut. Keasaman yang terlalu tinggi pada es krim tidak dikehendaki karena dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas es krim yaitu kekentalannya meningkat dan cita rasanya tidak disukai.

Nilai pH es krim yang normal yaitu 6,3 (Astuti *et al.*, 2014). Menurut Lehninger (1982) dalam Fajarwati *et al.* (2017), menyatakan jika semakin banyak jumlah asam pada suatu larutan, maka semakin banyak juga bagian ion H^+ yang dilepaskan, sehingga menurunkan pH. Parameter pH memiliki hubungan dengan *overrun* dan *melting rate*. Hubungan parameter *overrun* dan pH berbanding terbalik, yaitu kenaikan nilai pH diikuti penurunan nilai *overrun*. Hubungan parameter *melting rate* dan pH berbanding lurus, sehingga kenaikan nilai *melting rate* juga diikuti dengan meningkatnya nilai pH.

2. Kadar Protein

Protein dalam bahan baku es krim berfungsi untuk membantu pembuihan, karena protein pada susu akan teradsorpsi dalam lapisan film pada permukaan sehingga dapat mengikat udara ke dalam adonan melalui pembentukan buih ketika dilakukan pengadukan, menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang berpengaruh terhadap kekentalan dan tekstur es krim, serta dapat meningkatkan nilai *overrun* (Suwita dan Hadisuyitno, 2021). Protein dapat rusak oleh panas yang berlebihan, bahan kimia, pengadukan yang berlebihan, dan adanya penambahan asam dan basa (Faridah overu., 2013). Kadar protein pada es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar protein es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan Ekstrak Jeruk (%)	Kadar Protein
20%	4,59± 0,18 ^a
40%	4,65 ± 1,87 ^a
60%	5,95 ± 1,50 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil uji statistik menunjukkan penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein hal ini ditunjukkan dengan nilai ($P > 0,05$), Berdasarkan analisis kimia yang dilakukan diperoleh kadar protein es krim melebihi standar mutu yang didasarkan SNI No.01-3713- 1995 yaitu minimal kadar protein 2,7%. Kadar protein yang cenderung tinggi disebabkan oleh bahan-bahan yang ditambahkan dalam es krim seperti alpukat, ekstrak jeruk dan susu skim.

3. Gula Total

Gula total merupakan kandungan gula keseluruhan dalam suatu bahan pangan baik itu gula reduksi atau gula non-reduksi. Nilai vitamin C es krim alpukat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Gula total es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan Ekstrak Jeruk (%)	Gula Total
20%	4,07 ± 0,55 ^a
40%	3,84 ± 0,40 ^a
60%	4,08 ± 0,77 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisa menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap gula total es krim. Ekstrak jeruk umumnya mengandung kadar gula yang relatif rendah dibandingkan dengan bahan utama es krim seperti susu atau krim. Oleh karena itu, penambahan ekstrak jeruk dalam konsentrasi yang berbeda mungkin tidak mempengaruhi secara signifikan kadar total gula dalam es krim. Perubahan kecil dalam konsentrasi ekstrak jeruk tidak cukup untuk menyebabkan perbedaan

yang berarti dalam total gula (Goff *et al.*, 2013). Ekstrak jeruk hanya menambah sedikit gula tambahan atau mengubah komposisi gula yang sudah ada tanpa menyebabkan perubahan signifikan dalam jumlah total gula (McClements, 2007).

4. Vitamin C

Vitamin C merupakan senyawa esensial bagi tubuh manusia yang sumbernya melimpah baik alami maupun buatan. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang mempercepat proses pembentukan jaringan sel baru (Bechara *et al.*, 2022). Nilai vitamin C es krim alpukat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Vitamin C es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan Ekstrak Jeruk (%)	Kadar Vitamin C
20%	8,30 ± 0,82 ^a
40%	9,44 ± 1,10 ^a
60%	11,86 ± 0,96 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil Analisa menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar vitamin C es krim. Semakin besar jumlah jeruk maka semakin tinggi kadar vitamin C es krim. Kandungan vitamin C pada jeruk tidak akan jauh berbeda dengan kandungan vitamin C pada es krim dikarenakan proses pembekuan pada pembuatan es krim akan menghambat oksidasi vitamin C. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta katalis tembaga dan besi namun oksidasi akan terhambat jika dibiarkan dalam suhu asam atau pada suhu rendah (Winarno, 1992). Oleh karena itu, kadar vitamin C yang lebih tinggi dalam es krim pada konsentrasi ekstrak jeruk yang lebih tinggi menunjukkan bahwa vitamin C dari ekstrak jeruk tetap stabil dalam kondisi pembuatan es krim atau formulasi yang digunakan mungkin efektif dalam melindungi vitamin C dari degradasi (Lo *et al.*, 2013).

5. Total Padatan Terlarut

Total padatan adalah semua komponen penyusun es krim dikurangi dengan kadar air, yang termasuk bahan padat adalah karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral (Hadiwiyoto, 1983). Padatan terlarut merupakan padatan yang terlarut dalam larutan baik berupa zat organik maupun anorganik. Sedangkan total padatan merupakan padatan yang

terdapat pada larutan namun tidak terlarut (Juniga, 2017). Nilai total padatan terlarut es krim alpukat disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Total padatan terlarut es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan Ekstrak Jeruk (%)	Total Padatan Terlarut
20%	26,62 ± 2,75 ^a
40%	30,13 ± 2,04 ^{ab}
60%	33,56 ± 2,35 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil Analisa menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total padatan terlarut es krim. Menurut Atviolani (2016), peningkatan total padatan terlarut disebabkan karena pengikatan air bebas oleh sukrosa sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat. Selain dari pemanis tambahan, komponen gula paling dominan yang terkandung dalam ekstrak jeruk adalah sukrosa.

Menurut (SNI, 2018) jumlah minimum padatan 31%, dimana es krim kolang-kaling memenuhi SNI. Standar total bahan padat pada es krim untuk skala ekonomi adalah 35-36% (Goff *et al.*, 2013). Total padatan memiliki peranan terhadap tekstur dan kenampakan es krim. Es krim dengan total padatan yang tinggi memiliki tekstur dan kenampakan yang lebih baik dibandingkan dengan es krim yang total padatannya rendah. Tingginya total padatan berpengaruh terhadap rendahnya kadar air dalam adonan. Hanya sedikit air yang terbentuk menjadi kristal es sehingga menghasilkan es krim dengan tekstur yang lembut (Syed *et al.*, 2018).

6. Kadar Lemak

Kadar lemak merupakan faktor penting pada bahan pangan agar kebutuhan kalori suatu makanan bisa diperhitungkan dengan baik (Pargiyanti, 2019). Kadar lemak pada es krim merupakan salah satu komponen yang paling penting dalam pembuatan es krim (Yusup *et al.*, 2019). Nilai kadar lemak es krim alpukat disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kadar lemak es krim alpukat pada berbagai variasi penambahan ekstrak jeruk (%)

Penambahan Ekstrak Jeruk (%)	Kadar Lemak
20%	6,24 ± 0,82 ^a
40%	6,43 ± 0,10 ^b
60%	6,74 ± 0,95 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil Analisa menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk pada es krim alpukat berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar lemak es krim. Menurut SNI 2018 kandungan lemak pada es krim minimal 5,0 %, Tinggi rendahnya lemak akan mempengaruhi tekstur es krim. Semakin sedikit kandungan lemaknya, akan terbentuk kristal es yang kasar selama penyimpanan (Muse dan Hartel, 2004). Semakin banyaknya penambahan ekstrak jeruk maka kadar lemak yang dihasilkan semakin tinggi. Kadar lemak yang tinggi bukan hanya pada ekstrak jeruk melainkan produk lainnya yaitu, alpukat, whip cream dan skim. Lemak susu dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan es krim, karena lemak susu dapat melembutkan tekstur, dimana lemak yang ada tersebar merata dengan ukuran yang homogen dan relatif kecil. Lemak susu adalah unsur penting yang mempengaruhi tekstur es krim dengan mekanis menghalangi pertumbuhan kristal es (Arbuckle, 2003).

KESIMPULAN

1. Khusus

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk 40% disukai panelis.

2. Umum

- Es krim alpukat dengan penambahan ekstrak jeruk *baby* berpengaruh nyata terhadap waktu leleh, overrun, warna (L^* , a^* , b^*), viskositas, Vitamin C, TPT, kadar lemak dan Ph sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein dan Gula total.
- Es krim alpukat yang disukai panelis yaitu pada penambahan ekstrak jeruk 40% memiliki kandungan ph 6,44%, kadar protein 5,65%, gula total 3,48%, vitamin c 9,44%, total padatan terlarut 30,13%, kadar lemak 6,43% sedangkan Tingkat kesukaan warna 4,5 (suka), aroma 3,9 (suka), rasa 3,8 (suka), Tekstur 4,05 (suka), keseluruhan 4,1 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. 2020. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Anova, I.T. dan K. Kamsina. 2013. Efek Perbedaan Jenis Alpukat dan Gula terhadap Mutu Selai Buah. *Jurnal Litbang Indonesia*. 2(3): 91–99.
- Arbuckle. (2000). Kajian penggunaan bahan penstabil CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) dan Karagenan dalam Pembuatan Velva Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). Dalam Basito dan Meriza. *Jurnal teknologi dan industri pertanian indonesia*, 10.1(2018), 42-49.
- Astuti, M.I. dan N, Rustanti. 2014. Kadar Protein, Gula Total, Total Padatan dan Nilai pH Es Krim yang Disubsitusi Inulin Ubi Gembili (*Dioscorea esculenta*) *Journal of Nutrition College* 3(3): 331-336
- Aulia. N. (2020). Karakteristik Velva Alpukat dengan variasu rasio konsentrasi CMC dan Karagenan, universitas jambi
- Badriyah, L., & Manggara, A. B. (2015). Penetapan Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv- Vis. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 25–28.
- Barkah, M. F. (2020). Klasifikasi Rasa Buah Jeruk Pontianak Berdasarkan Warna Kulit Buah Jeruk Menggunakan Metode KNearest Neighbour. *Jurnal Komputer dan Aplikasi* ISSN: 2338-493X Volume 08, No. 01, 55-66.
- Deosarkar, K.S. and Khedkar, C. (2016) Ice Cream: Composition and Health Effects. In: *Encyclopedia of Food and Health*, Elsevier, London, 385-390.
- Edwards, M. 2000. *The Science of Sugar Confectionery*. Cambridge CB4 UWF.UK. Evrianasari, E. S. V. (2018). Pengaruh Alpukat Terhadap Gejala Premenstrual Syndrome (Pms) Pada
- Freiberg C., Brötz-Oesterhelt H., Labischinski H. (2004). The impact of transcriptome and proteome analyses on antibiotic drug discovery. *Curr. Opin. Microbiol.* 7, 451–459. 10.1016/j.mib.2004.08.010
- Goff, H. D: Hartel, R. W. 2013. *Ice Cream: Seventh Edition*. Springer, New York Hadiwiyoto. (1983). Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, daging dan telur. Edisi ke-2 Liberty:Yogyakarta.
- Hartatie, E.S. (2011). Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemantap) dan Goff, H. D: Hartel, R. W. 2013. *Ice Cream: Seventh Edition*. Springer, New York Metode Pembuatan terhadap Kualitas Es Krim. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Haug, N., 2020. Peringkat eektivitas diseluruh dunia pemerintah COVID-19 intervensu. *Nat. Hum. Perilaku*.4, 1303-1312

- Hendriani, Y. 2005. Stabilitas Es krim yang diberi Khitosan sebagai Bahan Penstabil pada Konsentrasi yang Berbeda. Skripsi. IPB. Bogor
- Ismunandar.2004. Dibalik Lembutnya Es Krim. <http://www.kimianet.lipi/go.id> Jakarta.
- Kartika, B. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta
- Kris-etherton PM, Hecker KD, Bonaname A, Coval SM, Bikoski AE, Hilpert KF. (2002) Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am J Med* 2002;113:715-885
- Lehninger , Albert. (1982). Dasar dasar Biokimia. (Alih bahasa: Dr. Ir. Maggy Thenawidjaja). Jakarta : Penerbit Erlangga. Mahasiswa Kebidanan Tingkat I Di Prodi Kebidanan Universitas Malahayati Bandar Lampung
- Meilgaard, M., Civille, GV. & Carr, BT. (1999). Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, New York
- Multidiscip Curr Res, 7(1), 4-7.
- Muse,M.R, & R.W. Hartel. (2004). Ice Cream Stuctural Element that Affect Melting Rate and Hardness. *J.Dairy Sci.* 87:1-10.
- Noviyani, A. (2022). Review: Potensi Tanaman Alpukat (*Persea americana*) Sebagai Zat Aktif dalam Formulasi Sediaan Krim Anti Jerawat. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi 2022*, 1(1): 371-384
- Padaga, M dan M, E, Sawitri. 2005. Membuat Es Krim yang Sehat. Surabaya: Trubus Agrisarana
- Pargiyanti. (2019). Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. *Indonesian Journal of Laboratory* 1 (2), 29 - 35.
- Pracaya, 2009. Jeruk manis Varietas, Budidaya, dan pascapanen. Cetakan XV. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Purnamayanti, L. (2008). Kajian Substitusi Krim dengan Daging Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill) terhadap Sifat Es Krim. Universitas Sebelas Maret.
- Rahman, S. (2019). Effect of Avocades to LDL Cholesterol as a preventive risk of atherosclerosis. *Int J*
- SNI, 1995. Es Krim. Dewan Standarisasi Nasional. SNI 01-3713-1995.
- Somya Singhal, Nishant Rachayya Swami Hulle (2022). Citrus pectins: Structural properties, extraction methods, modifications and applications in food systems – A review, Department of Food Engineering and Technology, Tezpur University, Tezpur, Assam 784028, India

- Susilawati, Fibra N, Aditya W.N, 2014 Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa, Jurnal teknologi & industri hasil pertanian
- Suwita dan Hadisuyitno, (2021). Mutu gizi dan daya terima es krim indeks glikemik rendah berbahan polisakarida larut air umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) dan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas L. Poir*), Poltekes Kemenkes Malang
- Syed, QA., Saba, A., Riwan, S. & Tahir, Z. (2018). Effects of Different Ingredients on Texture of Ice Cream. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*, 8(6): 422-435. Tahun 2017. *Kebidanan*, 4(2), 68–71.
- Widiantoko,R.K.2014.Pembuatan Es Krim Tempe – Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik), FTP Universitas Brawijaya Malang
- Widlak, N. (2000). *Physical Properties of Fats, Oils and Emulsifiers*. AOCS Press. USA
- Widowati, Retno. Kundaryati, Rini. Ernawati, N., 2020. Pengaruh Pemberian Minuman Madu Kunyit Terhadap Tingkat Nyeri Menstruasi. *J. Ilmu dan Budaya* Vol. 41, 7809±7824.
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*, Cetakan Keenam. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zahro, C., Nisa, F.C., 2015. Pengaruh penambahan sari anggur dan penstabil terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik es krim. *J. Pangan dan Agroindustri* 3, 1481–1491.