

Pengaruh Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi Terhadap Karakteristik Es Krim Labu Kuning (*Curcubita Moschata*)

Effect of Stabilizing Agent Type and Homogenization Time on Characteristics of Pumpkin Ice Cream (*Curcubita Moschata*)

Wiji Amelia Miranda¹⁾, Lukman Hudi^{2)*}

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: lukmanhudi@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to determine the interaction between the type of stabilizer and the homogenization time on the characteristics of pumpkin ice cream. This study used a Randomized Group Design (RGD) with two factors. The first factor is the type of stabilizer CMC 0.5%, carrageenan 0.5%, gelatin 0.5%. The second factor is the homogenization time of 5 minutes, 10 minutes, and 15 minutes. If the analysis results show a real effect then the next step is to test Different Real Honest (DRH) 5%. Organoleptic test was analyzed using Friedman Test. Pumpkin ice cream that has the best treatment value is in the treatment P3W1 (gelatin : time 5 minutes) which shows the value of B-carotene content of 2.01%; TPT 17°Brix; color L* 60.19; color a* 6.05; Color b* 58.47; overrun 2.23%; melting power 7.56 (minutes); organoleptic color 3.66 (like); organoleptic aroma 3.83 (like); organoleptic taste 3.43; organoleptic texture 3.46 (like).

Keywords - ice cream; pumpkin (*Curcubita Moschata*); stabilizer

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi terhadap karakteristik es krim labu kuning. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis bahan penstabil CMC 0,5% , karagenan 0,5%, gelatin 0,5%. Faktor kedua yaitu lama homogenisasi 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji BNJ (Berbeda Nyata Jujur) 5%. Untuk uji organoleptik dianalisa dengan menggunakan Uji Friedman. Es krim labu kuning yang memiliki nilai perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P3W1 (gelatin : waktu 5 menit) yang menunjukkan nilai kadar B-karoten 2,01%; TPT 17°Brix; warna L* 60,19; warna a* 6,05; warna b* 58,47; overrun 2,23%; daya leleh 7,56 (menit); organoleptik warna 3,66 (suka); organoleptik aroma 3,83 (suka); organoleptik rasa 3,43 (suka); organoleptik tekstur 3,46 (suka).

Kata Kunci – es krim; labu kuning (*Curcubita Moschata*); bahan penstabil

I. PENDAHULUAN

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan tanaman kaya gizi dan memiliki serat halus, sehingga mudah dicerna[1]. Labu kuning memiliki keunggulan diantaranya sumber vitamin A karena mengandung senyawa karoten, mengandung karbohidrat, mineral, protein, dan vitamin. Labu kuning juga memiliki senyawa inulin dan serat pangan yang diperlukan sebagai pemelihara kesehatan, salah satunya saluran pencernaan[2]

Hasil panen labu kuning yang cukup banyak tidak dimanfaatkan secara optimal. Maka dari itu diperlukan adanya variasi olahan yang menarik dalam mengonsumsi labu kuning, salah satu contohnya bisa digunakan sebagai substitusi pembuatan es krim. Es krim labu kuning yaitu inovasi produk kaya akan nilai gizi yang dalam proses pembuatannya memanfaatkan labu kuning sebagai bahan tambahannya[3].

Dalam proses pembuatan es krim, dibutuhkan penggunaan bahan penstabil untuk memastikan bahwa es krim mempunyai tekstur yang halus serta waktu leleh yang lebih lama[4]. Zat penstabil berperan sebagai pembentukan emulsi dengan menciptakan lapisan kecil untuk mengikat molekul lemak, air, dan udara. Sehingga membuat lapisan-lapisan tersebut dapat tetap stabil. Stabilizer yang umum dipakai untuk produksi es krim adalah karagenan, Carboxy Methyl Cellulose (CMC), Na-alginat, gum arab, gelatin, dan pektin. Bahan penstabil ini diperkirakan dapat berpengaruh ragam pada kualitas es krim labu kuning[5].

Dalam penelitian ini penggunaan bahan penstabil berdasarkan keunggulan dari masing-masing bahan. Karagenan mempunyai keunggulan dalam pembentukan gel, memiliki peran sebagai penstabil, dapat larut dengan air panas, menjadikan warna gel transparan dan menghasilkan tekstur yang baik[6]. Carboxy Methyl Cellulose (CMC) berperan sebagai pengikat air, pengental, penstabil emulsi dan pembentuk tekstur gum. Sebagai emulsifier, CMC sangat efektif memperbaiki tekstur produk dengan kandungan gula tinggi [7]. Gelatin dapat membentuk tekstur lembut dan kohesif pada es krim, selain itu gelatin dapat meminimalisir terjadinya pembentukan kristal es yang besar sehingga bisa mendapatkan es krim dengan tekstur lebih halus dan krimi.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Gelatin merupakan produk yang sering digunakan pada beberapa produk pangan. Gelatin yaitu protein yang dihasilkan dari hidrolisis kolagen bagian tulang atau kulit binatang[8]. Karagenan dibuat dari ekstraksi rumput laut, karagenan umumnya digunakan pada bidang pangan sebagai penstabil, pengental serta pengemulsi. Karagenan tidak menciptakan flavour lain sehingga tidak akan merubah rasa[9]. CMC terbuat dari glukosa yang terdapat pada tanaman, salah satunya CMC bisa didapatkan dari sintesis pelepah kelapa sawit yang memiliki senyawa selulosa dengan kadar 89%[10]

Berdasarkan penelitian sebelumnya penggunaan bahan penstabil gelatin dengan waktu homogenisasi 15 menit pada pembuatan es krim jagung mendapatkan hasil paling baik dari hasil analisa overrun dan daya leleh[11]. Karagenan menunjukkan kemampuan yang lebih baik secara relevan dalam menghasilkan adonan krim, daripada gelatin dan CMC. Selain itu karagenan juga menunjukkan nilai overrun lebih tinggi dibandingkan gelatin dan CMC[12]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas berbagai jenis bahan penstabil dengan lamanya waktu homogenisasi terhadap sifat akhir es krim labu kuning dengan kualitas yang baik.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2024 hingga Januari 2025. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Uji Sensorik Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk membuat es krim meliputi kompor gas merek Quantum, baskom, blender merek Philips, mixer merek Philips, panci, gelas ukur plastik, kotak es krim, freezer merek Sharp, sendok, timbangan digital merek OHAUS, termometer. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa meliputi: color reader merek WR10, *hand refractometer*, timbangan analitik merek OHAUS, spektrofotometer UV-VIS, sentrifuse, stirer, gelas arloji, spatula, beaker glass, kuvet, bola hisap, pipet ukur, pisau.

Bahan yang dipakai untuk penelitian adalah labu kuning (*Curcubita Moschata*) yang diperoleh dari Pasar Purwosari, Kabupaten Pasuruan. Bahan tambahan meliputi whipping cream merek haan, susu Kental Manis merk indomilk, CMC merk kupu-kupu, karagenan jenis kappa, gelatin merk hays dan air. Bahan untuk analisa kimia meliputi, aquades dan aseton 80%.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) 2 faktor dengan 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Faktor 1 adalah jenis bahan penstabil dengan 3 level yaitu: CMC 0,5 (b/b), Karagenan 0,5% (b/b) dan Gelatin 0,5 % (b/b), sedangkan faktor 2 adalah lama homogenisasi dengan 3 level yaitu: 5 menit, 10 menit, 15 menit. Presentase jenis bahan penstabil tersebut diperoleh dari berat labu kuning. Dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

D. Variabel Pengamatan

Pada penelitian ini pengamatan yang akan dilakukan meliputi analisa fisik, analisa kimia, dan analisa sensori. Analisa fisik meliputi: Daya leleh[13], Overrun [14], Profil warna[15]. Analisa kimia meliputi: Total Padatan Terlarut (TPT)[16] dan Kadar B-karoten[17]. Serta analisa organoleptik meliputi tekstur, rasa, aroma, dan warna[18]

E. Analisa Data

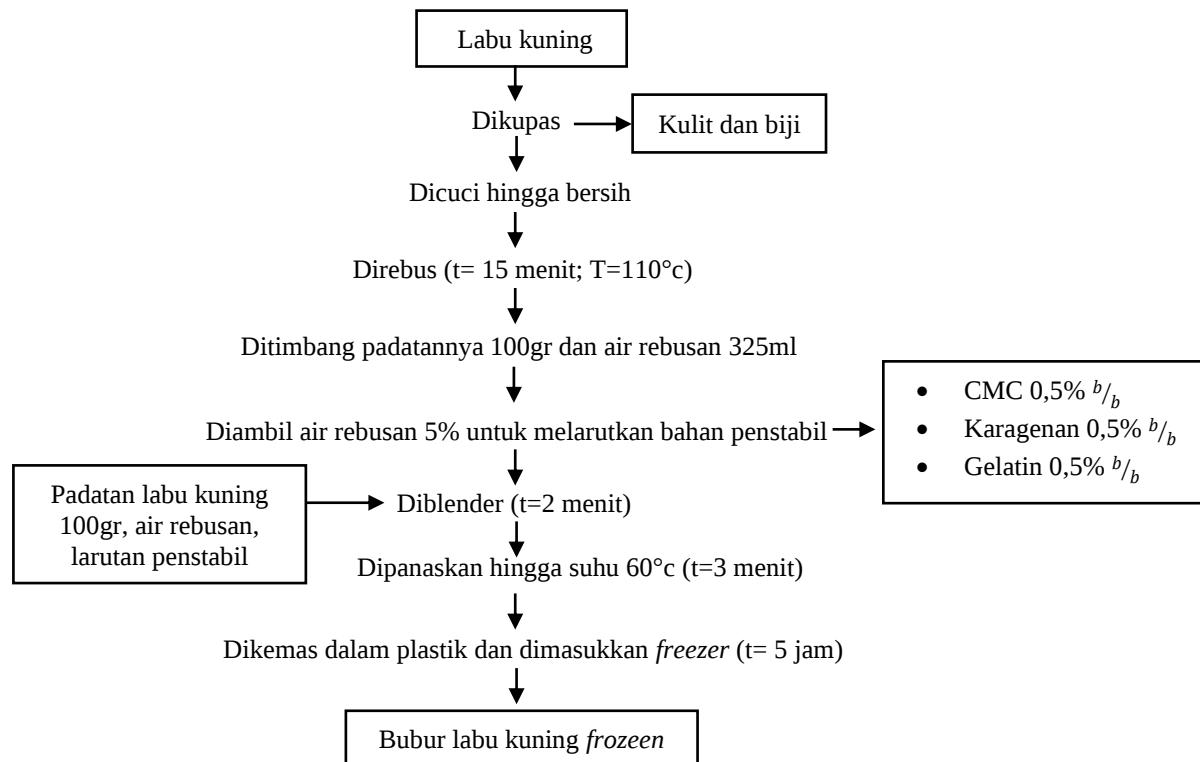
Hasil data yang telah didapatkan akan dianalisa menggunakan metode analisis keragaman (ANOVA). Apabila hasil analisa menunjukkan adanya pengaruh nyata maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji BNJ 5%. Uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji perlakuan terbaik dianalisis menggunakan metode De Garmo.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan bubur labu kuning *frozeen*:

Labu kuning dikupas sampai bersih, kemudian labu kuning dicuci hingga bersih, kemudian labu kuning direbus dengan suhu 110°C selama 15 menit, setelah itu labu kuning kemudian di tiriskan dan ditimbang padatannya 100gr dan air rebusan 325ml, ambil 5% dari 325ml air rebusan untuk melarutkan bahan pengental (CMC 0,5%, Karagenan 0,5%, Gelatin 0,5%), kemudian padatan yang telah ditimbang 100gr diblender beserta air rebusan dan bahan pengental yang telah dilarutkan, hasil blenderan kemudian dipanaskan hingga suhu 60°C, selanjutnya dikemas dalam plastik tomat dan di masukkan dalam *freezer* selama 5 jam

Berikut diagram alir pembuatan bubur labu kuning *frozeen*, seperti yang terlihat pada **Gambar 1**.

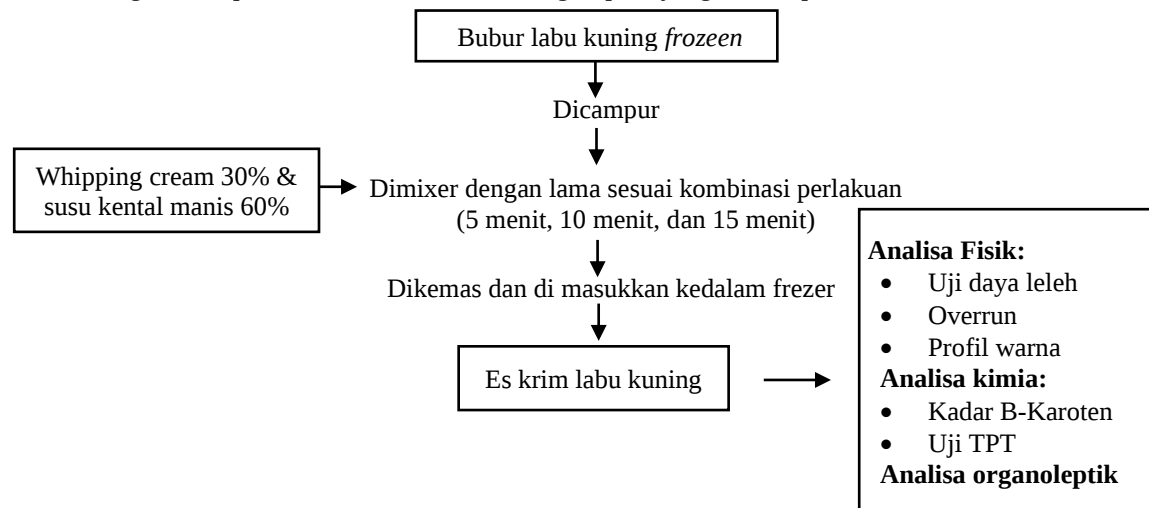


Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Bubur Labu Kuning modifikasi[19]

Prosedur pembuatan es krim labu kuning:

Bubur labu kuning kemudian dicampur dengan *whipping cream* 30% dan susu kental manis 60%, dimixer dengan sesuai perlakuan 5 menit, 10 menit, dan 15 menit, setelah dimixer kemudian dikemas dan dimasukkan dalam freezer selama 5 jam.

Berikut diagram alir pembuatan es krim labu kuning, seperti yang terlihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan es krim labu kuning modifikasi[19]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar B-Karoten

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar *B*-karoten es krim labu kuning. Pada perlakuan jenis bahan penstabil dan perlakuan lama homogenisasi juga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar *B*-karoten. Rerata nilai kadar *B*-karoten es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rerata Nilai Kadar *B*-karoten Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	Kadar <i>B</i> -Karoten (%)
P1W1 (CMC 0,5% : Waktu 5 menit)	0,97 ± 0,11
P1W2 (CMC 0,5% : Waktu 10 menit)	1,27 ± 0,40
P1W3 (CMC 0,5% : Waktu 15 menit)	1,16 ± 0,28
P2W1 (Karagenan 0,5% : Waktu 5 menit)	1,12 ± 0,33
P2W2 (Karagenan 0,5% : Waktu 10 menit)	1,23 ± 0,29
P2W3 (Karagenan 0,5% : Waktu 15 menit)	0,99 ± 0,08
P3W1 (Gelatin 0,5% : Waktu 5 menit)	2,01 ± 1,36
P3W2 (Gelatin 0,5% : Waktu 10 menit)	1,24 ± 0,13
P3W3 (Gelatin 0,5% : Waktu 15 menit)	1,26 ± 0,11
BNJ 5%	tn

Keterangan:

- a. Data ± (Standar Deviasi dari 3 ulangan)
 b. tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 1** diketahui bahwa nilai kadar *B*-karoten es krim labu kuning berkisar antara 0,97 hingga 2,01. Nilai kadar *B*-karoten tertinggi diperoleh pada perlakuan P3W1 dengan nilai 2,01, sedangkan nilai kadar *B*-karoten terendah diperoleh pada perlakuan P1W1 dengan nilai 0,97. Interaksi antara jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar *B*-karoten es krim labu kuning karena penstabil yang digunakan dalam pembuatan es krim dalam jumlah rendah yaitu 0,5% maka tidak mempengaruhi kadar beta karoten es krim[20]. Tinggi rendahnya nilai kadar *B*-karoten dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah. Semakin matang buah maka semakin tinggi kadar karotenoidnya. Kadar *B*-karoten yang tinggi menandakan proses mikroenkapsulasi terjadi optimal[21]. Selain itu CMC, karagenan, dan gelatin tidak berpengaruh nyata terhadap kadar beta karoten es krim karena ketiganya bukan bahan yang memengaruhi kadar gizi es krim[22]. Karagenan berupa bubuk berwarna putih kecoklatan sebelum dilarutkan dalam air panas, dan jika sudah dilarutkan dalam air panas akan membentuk gel transparan[23]. Gelatin, dan CMC yang dapat mengikat air memiliki sifat transparan, tidak berwarna, dan tersusun dari protein yang hidrofilik[24]. Sehingga dari ketiga bahan penstabil yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar *B*-karoten. Selanjutnya perbedaan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar *B*-karoten karena homogenisasi hanya dapat berkontribusi untuk mempercepat proses pembekuan[25] serta dapat memperbaiki tekstur dan konsistensi es krim, sehingga lama homogenisasi tidak mengubah karakteristik kimia secara signifikan[26].

B. Total Padatan Terlarut (TPT)

Berdasarkan hasil Analysis of Variance (ANOVA) diketahui bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan lama homogenisasi berpengaruh nyata terhadap nilai TPT es krim labu kuning. Pada perlakuan jenis bahan penstabil dan perlakuan lama homogenisasi juga berpengaruh nyata terhadap nilai TPT. Rerata nilai TPT es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rerata Nilai Total Padatan Terlarut (TPT) Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Perlakuan Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	TPT (°brix)
P1(CMC)	49,06 ^c ± 0,90
P2 (Karagenan)	45,43 ^a ± 0,98
P3 (Gelatin)	48,8 ^b ± 1,92
BNJ 5%	0,22
W1 (waktu 5 menit)	48,4 ^c ± 2,50
W2 (waktu 10 menit)	47,23 ^a ± 2,85
W3 (waktu 15 menit)	47,6 ^b ± 1,52
BNJ 5%	0,22

Keterangan:

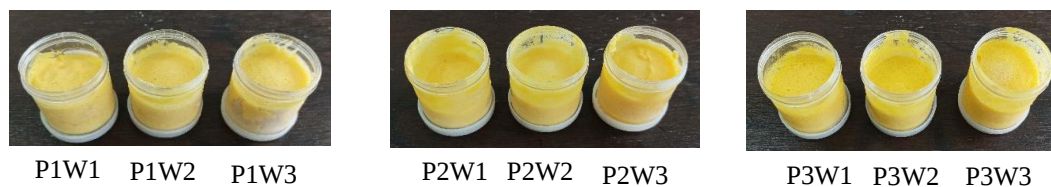
- a. Data ± Standar Deviasi dari 3 ulangan. Angka yang disertai huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%, sebaliknya angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%.

Dari **Tabel 2** diketahui bahwa nilai TPT es krim labu kuning berkisar antara 45,43 hingga 49,06. Nilai TPT tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (CMC) dengan nilai 49,06, sedangkan nilai TPT terendah diperoleh pada perlakuan P2 (Karagenan). Interaksi antara jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi berpengaruh nyata terhadap nilai TPT es krim labu kuning karena bahan penstabil dapat memerangkap partikel tersuspensi, semakin banyak partikel terperangkap total padatan terlarut akan meningkat[27]. Nilai TPT tertinggi terdapat pada perlakuan CMC dapat disebabkan oleh kombinasi pati dengan serat selulosa pada CMC yang dapat meningkatkan resistensi air karena CMC memiliki sifat hidrofilik[28]. Ikatan CMC dengan air, gula, asam organik, dan komponen lain membuat padatan terlarut menjadi lebih tinggi[29]. Dalam penelitian sebelumnya, mengatakan bahwa jika konsentrasi CMC ditambahkan lebih tinggi, nilai produk TPT akan meningkat, karena CMC adalah zat yang stabil yang dapat berikatan dengan air, gula dan asam organik dan bahan lainnya[30].

Pada perlakuan karagenan memiliki nilai TPT paling rendah, hal tersebut disebabkan karena karagenan memiliki kemampuan untuk mengikat air bebas, sehingga membentuk gel yang bersaing dengan gula. Hal ini mengakibatkan penurunan jumlah gula yang larut, dan pada akhirnya mengurangi jumlah gula yang terukur sebagai padatan terlarut. [31]. Selain itu yang dapat menyebabkan karagenan menjadi perlakuan nilai TPT terendah karena karagenan memiliki gugus ester sulfat pada unit galaktosa nya, bahwa semakin tinggi ester sulfat yang terkandung maka kekuatan gel yang dihasilkan semakin rendah sehingga nilai TPT lebih rendah[32]. Lama homogenisasi berpengaruh nyata terhadap nilai TPT yaitu disebabkan karena kecepatan putaran homogenizer yang lebih tinggi serta waktu homogenisasi yang lebih lama akan menghasilkan energi yang lebih besar. Hal ini memungkinkan emulsi untuk lebih efektif dalam menstabilkan partikel kecil zat cair yang terdispersi dalam fase lainnya pada produk emulsi[33]. Dalam tabel diatas menampilkan bahwa semakin lama waktu homogenisasi maka semakin rendah nilai TPT karena dalam waktu homogenisasi yang lama produk akan semakin mencair sehingga bahan dalam produk akan terurai dan dapat mempengaruhi nilai TPT.

C. Profil Warna

Pengujian warna es krim dilakukan dengan menggunakan alat *color reader* yang mengukur koordinat L^* , a^* , dan b^* . Di sini, L^* menggambarkan tingkat kecerahan atau kegelapan; semakin tinggi nilai L^* , semakin terang warna yang dihasilkan. Sementara itu, a^* menunjukkan perbedaan antara warna merah ($+a^*$) dan hijau ($-a^*$), dan b^* menggambarkan perbedaan antara kuning ($+b^*$) dan biru ($-b^*$)[34]. Warna fisik es krim labu kuning dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Warna Fisik Es Krim Labu Kuning

Warna L^* (kecerahan) dan a^* (kemerahan)

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap warna L^* (kecerahan) dan a^* (kemerahan) es krim labu kuning. Pada perlakuan jenis bahan penstabil dan perlakuan lama homogenisasi juga tidak berpengaruh nyata terhadap warna L^* (kecerahan) dan a^* (kemerahan). Rerata nilai L^* (kecerahan) dan a^* (kemerahan) es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rerata Nilai L^* (kecerahan) dan a^* (kemerahan) Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	Warna L^*	Warna a^*
P1W1 (CMC 0,5% : Waktu 5 menit)	61,01 ± 15,07	6,03 ± 2,64
P1W2 (CMC 0,5% : Waktu 10 menit)	56,33 ± 3,56	6,24 ± 1,26
P1W3 (CMC 0,5% : Waktu 15 menit)	59,75 ± 1,49	5,73 ± 0,41
P2W1 (Karagenan 0,5% : Waktu 5 menit)	54,05 ± 1,76	6,87 ± 2,36
P2W2 (Karagenan 0,5% : Waktu 10 menit)	52,98 ± 3,21	7,01 ± 2,36
P2W3 (Karagenan 0,5% : Waktu 15 menit)	60,05 ± 2,49	6,11 ± 1,14
P3W1 (Gelatin 0,5% : Waktu 5 menit)	60,19 ± 2,20	6,05 ± 0,51
P3W2 (Gelatin 0,5% : Waktu 10 menit)	54,66 ± 1,89	8,45 ± 0,99
P3W3 (Gelatin 0,5% : Waktu 15 menit)	54,74 ± 2,51	6,08 ± 1,20
BNJ 5%	tn	tn

Keterangan:

- a. Data $\pm$ (Standar Deviasi dari 3 ulangan)
- b. tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 3** diketahui bahwa nilai warna L^* (kecerahan) es krim labu kuning berkisar antara 52,98 hingga 61,01 dan untuk nilai warna a^* (kemeralahan) es krim labu kuning berkisar antara 5,73 hingga 8,45. Kombinasi antara jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai L^* (kecerahan) dan a^* (kemeralahan) karena dari ketiga bahan penstabil (CMC, karagenan, dan gelatin) yang digunakan tidak berwarna atau bening[35]. Bahan penstabil yang digunakan berupa serbuk berwarna putih, yang saat dilarutkan tidak akan mempengaruhi warna produk es krim. [36]. Dalam tabel di atas, terlihat bahwa nilai L^* tertinggi diperoleh dari perlakuan CMC. Peningkatan ini disebabkan oleh penambahan CMC yang menghasilkan warna yang lebih cerah, mengingat kemampuan CMC dalam mengikat air lebih rendah. Kandungan serat dalam CMC mencapai 74 g per 100 g, sehingga kemampuan menyerap air yang semakin kuat akan berkontribusi pada intensitas warna yang dihasilkan[37].

Warna b^* (kekuningan)

Berdasarkan hasil Analysis of Variance (ANOVA) diketahui bahwa interaksi antara perlakuan jenis bahan penstabil dengan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai b^* (kekuningan) es krim labu kuning. Pada perlakuan jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap nilai b^* dan perlakuan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai b^* (kekuningan). Rerata nilai b^* (kekuningan) es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rerata Nilai b^* (kekuningan) Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Perlakuan Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	Warna b^*
P1(CMC)	141,84 ^a $\pm$ 5,29
P2 (Karagenan)	150,40 ^b $\pm$ 8,66
P3 (Gelatin)	177,04 ^b $\pm$ 5,79
BNJ 5%	8,22
W1 (waktu 5 menit)	153.68 $\pm$ 18,87
W2 (waktu 10 menit)	155.67 $\pm$ 24,60
W3 (waktu 15 menit)	159.94 $\pm$ 12,46
BNJ 5%	tn

Keterangan:

- a. Data $\pm$ Standar Deviasi dari 3 ulangan. Angka yang disertai huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%, sebaliknya angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%.
- b. tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 4** diketahui bahwa penambahan jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap nilai b^* es krim labu kuning yang berkisar antara 141,84 hingga 177,04. Sedangkan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai b^* es krim labu kuning. Nilai b^* tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (gelatin) dengan nilai 177,04 sedangkan nilai b^* terendah diperoleh pada perlakuan P1 (CMC) dengan nilai 141.84. Produk es krim labu kuning yang dihasilkan memiliki warna kuning. Warna kuning yang dihasilkan oleh labu kuning berasal dari senyawa β -karoten yang secara alami terkandung di dalamnya[38]. Senyawa ini memberikan warna kuning cerah pada bahan tersebut, sehingga produk yang dihasilkan rata-rata berwarna kuning cerah [37]. Gelatin memiliki nilai b^* tertinggi dibandingkan CMC dan karagenan, gelatin memiliki ciri tidak berwarna, bening, mudah larut dalam air hangat[39] sehingga tidak mempengaruhi warna dari produk. Sedangkan untuk perlakuan CMC memiliki nilai terendah, hal tersebut karena sifat CMC yang dapat dengan mudah menyerap dan mengikat air, semakin banyak air yang terikat pada CMC, maka perubahan warnanya akan semakin terang[40] sehingga jika di ukur dengan *color reader* nilai warna b^* semakin menurun.

D. Overrun

Berdasarkan hasil Analysis of Variance (ANOVA) diketahui bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai overrun es krim labu kuning. Pada perlakuan jenis bahan penstabil berpengaruh nyata terhadap nilai overrun dan perlakuan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai overrun. Rerata nilai overrun es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Rerata Nilai Overrun Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Perlakuan Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	Overrun (%)
P1(CMC)	6,96 ^c ± 0,11
P2 (Karagenan)	6,86 ^b ± 0,15
P3 (Gelatin)	6,56 ^a ± 0,15
BNJ 5%	0,004
W1 (waktu 5 menit)	6,83 ± 0,11
W2 (waktu 10 menit)	6,66 ± 0,25
W3 (waktu 15 menit)	6,90 ± 0,26
BNJ 5%	tn

Keterangan:

- Data ± Standar Deviasi dari 3 ulangan. Angka yang disertai huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%, sebaliknya angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)

Berdasarkan Tabel 5, dapat dikatakan bahwa jenis penstabil memiliki pengaruh nyata terhadap nilai overrun es krim labu kuning yang berkisar antara 6,56 hingga 6,96. Sedangkan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai overrun es krim labu kuning. Nilai overrun tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (CMC) dengan nilai 6,96 sedangkan nilai overrun terendah diperoleh pada perlakuan P3 (gelatin) dengan nilai 6,56. Overrun adalah parameter fisik yang menunjukkan peningkatan volume es krim sebelum dan sesudah proses pembekuan[41]. CMC memiliki nilai tertinggi karena CMC memiliki struktur molekul yang panjang dan kaku dengan muatan negatif dari gugus karboksil. Dengan demikian, CMC dapat memperbaiki tekstur es krim karena fungsinya dalam menjaga kandungan air agar tidak membeku dan mengurangi pembentukan kristal es[42]. Gelatin memiliki nilai terendah karena Gelatin diduga memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketebalan dan viskositas adonan. Hal ini terjadi karena gelatin membentuk gel matriks yang dapat menahan fase cair yang terdispersi. Akibatnya, tegangan permukaan menjadi lebih tinggi, sehingga udara lebih sulit untuk masuk ke dalam adonan, yang pada gilirannya menyebabkan nilai overrun menjadi lebih rendah[43].

E. Daya Leleh

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dengan lama homogenisasi berpengaruh nyata terhadap nilai daya leleh es krim labu kuning. Pada perlakuan jenis bahan penstabil dan perlakuan lama homogenisasi juga berpengaruh nyata terhadap nilai daya leleh. Rerata nilai daya leleh es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Rerata Nilai Kadar B-karoten Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	Daya Leleh (menit)
P1W1 (CMC 0,5% : Waktu 5 menit)	10,72 ^d ± 1,37
P1W2 (CMC 0,5% : Waktu 10 menit)	7,58 ^b ± 0,56
P1W3 (CMC 0,5% : Waktu 15 menit)	10,96 ^d ± 1,09
P2W1 (Karagenan 0,5% : Waktu 5 menit)	5,43 ^a ± 0,16
P2W2 (Karagenan 0,5% : Waktu 10 menit)	10,58 ^d ± 0,68
P2W3 (Karagenan 0,5% : Waktu 15 menit)	7,69 ^b ± 1,19
P3W1 (Gelatin 0,5% : Waktu 5 menit)	7,56 ^b ± 1,48
P3W2 (Gelatin 0,5% : Waktu 10 menit)	7,31 ^b ± 1,05
P3W3 (Gelatin 0,5% : Waktu 15 menit)	8,72 ^c ± 0,43
BNJ 5%	0,50

Keterangan:

- Data ± (Standar Deviasi dari 3 ulangan)
- tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 6** diketahui bahwa nilai daya leleh es krim labu kuning berkisar antara 5,43 hingga 10,96. Nilai overrun tertinggi diperoleh pada perlakuan P1W3 (CMC 0,5% : Waktu 15 menit) dengan nilai 10,96, sedangkan nilai daya leleh terendah diperoleh pada perlakuan P2W1 (Karagenan 0,5% : Waktu 5 menit). Dalam tabel diatas, semakin tinggi nilai daya leleh artinya semakin lama waktu leleh es krim. Interaksi antara jenis bahan penstabil dan lama

homogenisasi berpengaruh nyata terhadap nilai daya leleh es krim labu kuning. Daya leleh es krim yang baik berkisar antara 10–15 menit[44], **pada tabel 6**, rerata daya leleh es krim masih memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dalam penelitian ini, perlakuan dengan CMC menunjukkan daya leleh es krim yang baik. Hal ini disebabkan oleh kemampuan CMC dalam mencegah pembentukan kristal es yang kasar, sehingga menghasilkan tekstur yang lembut dan memberikan daya tahan yang baik terhadap proses pencairan[42]. CMC merupakan polimer anionik yang larut dalam air[45]. CMC dapat meningkatkan daya leleh karena dapat meningkatkan total padatan dan kekentalan[46]. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan daya pelelehan es krim disebabkan oleh kemampuan CMC dalam mencegah pembentukan kristal es besar di dalamnya. CMC memiliki sifat yang dapat mengikat air, sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam tekstur gel. Akibatnya, es krim menjadi lebih tahan lama dan tidak cepat meleleh[47].

F. Karakteristik Organoleptik

Organoleptik merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji kualitas suatu produk makanan menggunakan panca indra manusia[48]. Karakter organoleptik es krim labu kuning pada interaksi jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil analisis organoleptik es krim labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Rerata Nilai Organoleptik Es Krim Labu Kuning Berdasarkan Interaksi Jenis Bahan Penstabil dan Lama Homogenisasi.

Perlakuan	Parameter							
	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur	
	Rerata	Total ranking	Rerata	Total ranking	Rerata	Total ranking	Rerata	Total ranking
P1W1	3,46	135	3,73	164	3,90	168,5	3,66	148,5 ^{ab}
P1W2	3,36	127	3,73	161,5	4,03	178,5	3,36	137 ^{ab}
P1W3	3,05	140,5	3,46	138,5	3,73	157	3,04	139,5 ^{ab}
P2W1	3,73	161	3,43	132,5	3,43	131	4,01	185 ^b
P2W2	3,07	150,5	3,66	158	3,08	165,5	3,08	167 ^b
P2W3	3,83	179	3,46	134,5	3,76	156,5	3,43	138,5 ^{ab}
P3W1	3,66	147,5	3,83	175,5	3,43	132,5	3,46	143,5 ^{ab}
P3W2	3,05	133,5	3,53	140,5	3,36	133,5	3,09	174,5 ^b
P3W3	3,09	176	3,46	145	3,23	127	3,13	116,5 ^a
Titik Kritis	tn		tn		tn		34,89	

Keterangan:

- Angka yang disertai huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%, sebaliknya angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$) berdasarkan uji BNJ 5%.
- tn (tidak nyata)

Warna

Warna adalah salah satu atribut organoleptik penting dalam menilai kualitas serta daya tarik suatu produk pangan[48]. Warna memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daya tarik konsumen, di mana umumnya mereka lebih cenderung menyukai warna-warna yang cerah[49]. Hasil analisis uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap warna es krim labu kuning. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim labu kuning berkisar antara 3,07 hingga 3,83 (netral - suka). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi pada perlakuan P2W3 (Karagenan : Waktu 15 menit) sebesar 3,83. Tingkat kesukaan parameter warna pada perlakuan tersebut mengacu pada profil warna L* yang memiliki nilai 54,05. Pada nilai tersebut warna es krim tidak terlalu cerah dan tidak terlalu pucat. Karagenan berwarna putih kekuningan dan memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi, sehingga dapat memengaruhi perubahan warna pada produk menjadi kuning cerah[50]. Warna kuning pada es krim merupakan warna alami dari pigmen kuning *B-karoten* pada labu kuning [51].

Aroma

Aroma merupakan atribut organoleptik yang dapat dinilai dengan indera penciuman[52]. Aroma dapat dihasilkan dari sifat bahan pangan yang nantinya digunakan untuk menilai kualitas produk tersebut[48]. Hasil analisis uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap aroma es krim labu kuning. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma es krim labu kuning berkisar antara 3,43 hingga 3,83 (netral - suka). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi pada perlakuan P3W1 (Gelatin : Waktu 5 menit) sebesar 3,83. Data yang menunjukkan hasil tidak

berpengaruh nyata disebabkan karena dari ketiga bahan penstabil yang digunakan adalah sejenis hidrokoloid yang tidak mengandung komponen volatil yang dapat menguap, sehingga tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aroma bahan makanan[53].

Rasa

Rasa adalah salah satu atribut penting yang dinilai dalam uji organoleptik untuk mengukur kualitas produk[54]. Hasil analisis uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi tidak berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap rasa es krim labu kuning. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa es krim labu kuning berkisar antara 3,08 hingga 4,03 (netral - suka). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi pada perlakuan P1W2 (CMC : Waktu 10 menit) sebesar 4,03. Rasa es krim rata-rata disukai panelis dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti bahan baku, konsentrasi bahan, dan proses pembuatan[55]. Dalam penelitian ini penggunaan *whipping cream*, labu, dan skm dengan konsentrasi yang sama sehingga tidak mempengaruhi perbedaan rasa dari produk. Selain itu bahan penstabil yang digunakan juga tidak mempengaruhi rasa secara signifikan karena penstabil adalah bahan aditif yang hanya digunakan sebagai bahan pengental, bahan pembentuk gel, dan bahan pengemulsi[56].

Tekstur

Tekstur merupakan parameter organoleptik untuk menilai kesan di mulut setelah mencecap suatu produk[57]. Parameter tekstur dalam es krim sangat penting karena kecepatan pelelehan es krim berkaitan erat dengan tekstur es krim[58] semakin lama tingkat leleh es krim maka semakin disukai oleh konsumen. Hasil analisis uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur es krim labu kuning. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur es krim labu kuning berkisar antara 3,04 hingga 4,01 (netral - suka). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi pada perlakuan P2W1 (karagenan : waktu 5 menit) sebesar 4,01. Karagenan memiliki nilai tertinggi karena karagenan dapat meningkatkan tekstur es krim. Karagenan merupakan penstabil yang berasal dari rumput laut yang dapat mengikat molekul air dan membentuk gel stabil[59] sehingga perlakuan karagenan banyak disukai oleh panelis. Lama homogenisasi juga dapat mempengaruhi tekstur es krim, waktu homogenisasi yang lebih lama dapat meningkatkan homogenitas tetapi juga risiko *overprocessing*. Homogenisasi dapat melibatkan pemecahan partikel sehingga semakin lama waktu homogenisasi es krim semakin mencair sehingga tidak disukai panelis.

G. Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik untuk es krim labu kuning dapat ditentukan dengan menghitung nilai efektivitasnya melalui prosedur pembobotan, yang berlandaskan pada analisis urutan kepentingan. Hasil yang didapatkan dikalikan dengan nilai rerata hasil analisis fisik (overrun, daya leleh, profil warna), kimia (B-karoten dan TPT), dan organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur) pada setiap perlakuan. Nilai pembobotan tiap parameter yang diperoleh dari rerata nilai yang diberikan oleh panelis, yakni B-karoten (0,9), TPT (0,9), warna L* (0,8), warna a* (0,7), warna b* (0,9), overrun (0,9), daya leleh (0,10), organoleptik warna (0,9), organoleptik aroma (0,9), organoleptik rasa (0,10), dan organoleptik tekstur (0,10) yang telah disesuaikan dengan fungsi dari masing-masing variabel pada kualitas es krim labu kuning yang diinginkan. Rerata nilai masing-masing perlakuan berdasarkan hasil perhitungan untuk mencari perlakuan terbaik sirup sari jahe dapat dilihat pada **Tabel 8**

Tabel 8. Rerata Nilai Masing-masing Perlakuan Berdasarkan Hasil Perhitungan Perlakuan Terbaik Es Krim Labu Kuning

Parameter	Perlakuan Terbaik								
	P1W1	P1W2	P1W3	P2W1	P2W2	P2W3	P3W1	P3W2	P3W3
B-karoten	0.97	1.27	1.16	1.12	1.23	0.90	2.01	1.24	1.26
TPT	16.06	16.66	16.33	15.33	14.76	15.33	17.00	15.08	16.00
Warna L*	61.01	56.33	59.76	54.05	52.98	60.05	60.19	54.66	54.74
Warna a*	6.03	6.24	5.73	6.87	7.01	6.11	6.05	8.45	6.80
Warna b*	47.16	45.57	49.01	48.04	48.93	53.43	58.47	61.16	57.41
Overrun	2.03	2.03	2.36	2.03	2.23	2.33	2.23	2.13	2.02
Daya leleh	10.72	7.58	10.96	5.43	10.58	7.69	7.56	7.31	8.72
O. warna	3.46	3.36	3.05	3.73	3.07	3.83	3.66	3.05	3.09
O. aroma	3.73	3.73	3.46	3.43	3.66	3.46	3.83	3.53	3.46
O. rasa	3.09	4.03	3.73	3.43	3.08	3.76	3.43	3.36	3.23
O. tekstur	3.66	3.36	3.04	4.01	3.08	3.43	3.46	3.09	3.13
TOTAL	0,45	0,43	0,43	0,28	0,28	0,48	0,67**	0,34	0,29

Keterangan: ** (Perlakuan Terbaik)

Dari **Tabel 8** dapat diperoleh es krim labu kuning dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan bahan penstabil gelatin dan lama homogenisasi 5 menit (P3W1) yang menunjukkan B-karoten 2,01; TPT 17 °Brix; warna L* 60,19; warna a* 6,05; warna b* 58,47; overrun 2,23%; daya leleh 7,56 (menit); organoleptik warna 3,66 (netral-suka); organoleptik aroma 3,83 (netral-suka); organoleptik rasa 3,43 (netral-suka); dan organoleptik tekstur 3,46 (netral-suka).

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa interaksi jenis bahan penstabil dan lama homogenisasi berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap nilai TPT, profil warna b*, overrun, daya leleh, dan organoleptik tekstur es krim labu kuning. Es krim labu kuning yang memiliki nilai perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P3W1 (gelatin : waktu 5 menit) yang menunjukkan nilai kadar B-karoten 2,01%; TPT 17°Brix; warna L* 60,19; warna a* 6,05; warna b* 58,47; overrun 2,23%; daya leleh 7,56 (menit); organoleptik warna 3,66 (suka); organoleptik aroma 3,83 (suka); organoleptik rasa 3,43 (suka); organoleptik tekstur 3,46 (suka).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk memperoleh es krim labu kuning dengan hasil terbaik disarankan untuk menggunakan bahan penstabil gelatin dan lama homogenisasi 5 menit. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya simpan es krim labu kuning.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan penulis kepada Program Studi Teknologi Pangan dan khususnya Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

REFERENSI

- [1] Zulfahmi, Suranto, and E. Mahajoeno, "Karakteristik tanaman labu kuning (*Cucurbita moschata*) berdasarkan penanda morfologi dan pola pita isozim peroksidase," *Pros. Semin. Nas. Biot.* 2015, pp. 266–273, 2015, [Online].
- [2] H. Hatta and M. Sandalayuk, "Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning terhadap Kandungan Karbohidrat dan Protein Cookies," *Gorontalo J. Public Heal.*, vol. 3, no. 1, p. 41, 2020, doi: 10.32662/gjph.v3i1.892.
- [3] A. Sari, N., Widanti, Y. A., & Mustofa, "Karakteristik Es Krim Labu Kuning (*Curcubita moschata*) Dengan Variasi Jenis Susu," *J. Teknol. dan Ind. Pangan*, vol. 2, no. 2, pp. 95–102, 2017.
- [4] M. Ulum, L. Hudi, and R. Azara, "Effect of Proportion of Aloe Vera Porridge with CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Concentration on Characteristics of Ice Cream," *J. Trop. Food Agroindustrial Technol.*, vol. 3, no. 01, pp. 13–21, 2022, doi: 10.21070/jtfat.v3i01.1597.
- [5] M. Fatoni, E. Basuki, and A. Prarudiyanto, "The Effect of Addition of Carageenan to Some Quality Components of Yellow Pumpkin Ice Cream (*Cucurbita moschata*)," *J. ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 2, no. 2, pp. 158–164, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.unram.ac.id/index.php/profood/index>
- [6] H. F. Zhaki, M., Harun, N., "Penambahan Berbagai Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik Fruit Leather Pepaya," vol. 5, p. hlm 2-3, 2018.
- [7] S. Sumarni and M. Zakir Muzakkar, "Pengaruh Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Terhadap Karakteristik Organoleptik, Nilai Gizi dan Sifat Fisik Susu Ketapang (*Terminallia catappa* L.)," *Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 2, no. 3, pp. 604–614, 2017.
- [8] A. Jumiono, "Identifikasi titik kritis kehalalan bahan hewani dan produk turunan hewan," *J. Ilm. Pangan Halal*, vol. 4, pp. 51–58, 2022.
- [9] R. D. Mega, Y. B. Pramono, and Nurwantoro, "Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Karakteristik Fisik, dan Organoleptik Velva Bengkuang dengan Perisa Bunga Kecombrang," *J. Teknol. Pangan*, vol. 3, no. 2, pp. 281–285, 2019.
- [10] M. Ferdiansyah, "Kajian Karakteristik Karboksimetil Selulosa (Cmc) Dari Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Upaya Diversifikasi Bahan Tambahan Pangan Yang Halal," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 5, no. 4, pp. 136–139, 2016, doi: 10.17728/jatp.198.
- [11] H. D. Kusumawardani and D. Juwantoro, "Optimasi Stabilizer Dan Waktu Homogenisasi Pada Pembuatan Es Krim Jagung Manis," *Pros. Semin. Nas. Kahuripan I Tahun 2020*, vol. 1, no. 1, pp. 139–143, 2020.
- [12] Y. Yuliani, A. Adhyatma, and S. Agustin, "Overrun, kecepatan leleh, kadar vitamin C, dan karakteristik sensoris es krim rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan variasi jenis penstabil," *J. Trop. AgriFood*, vol. 2, no. 1, pp. 26–33, 2020, doi: 10.35941/jtaf.2.1.2020.4018.26-33.

- [13] R. Rosanti, H. Hafid, and F. Fitriyaningsih, "Overrun, Titik Beku dan Daya Leleh Es Krim Berbahan Baku Susu UHT dan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)," *J. Ilm. Peternak. Halu Oleo*, vol. 4, no. 4, pp. 324–328, 2022, doi: 10.56625/jipho.v4i4.28710.
- [14] A. Agustin, S. Yuliana, "Overrun, Kecepatan Leleh, Kadar Vitamin C, Dan Karakteristik Sensoris Es Krim Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Dengan Variasi Jenis Penstabil," *J. Trop. AgriFood*, vol. 2, no. 1, pp. 26–33, 2020.
- [15] I. Fadhlurrohman, T. Setyawardani, and J. Sumarmono, "Karakteristik Warna (Hue, Chroma, Whiteness Index), Rendemen, dan Persentase Whey Keju dengan Penambahan Teh Hitam Orthodox (*Camellia sinensis* var. *assamica*)," *JITIPARI (Jurnal Ilm. Teknol. dan Ind. Pangan UNISRI)*, vol. 8, no. 1, pp. 10–19, 2023, doi: 10.33061/jitipari.v8i1.8133.
- [16] B. Rongtong, T. Suwonsichon, P. Ritthiruangdej, and S. Kasemsumran, "Determination of water activity, total soluble solids and moisture, sucrose, glucose and fructose contents in osmotically dehydrated papaya using near-infrared spectroscopy," *Agric. Nat. Resour.*, vol. 52, no. 6, pp. 557–564, 2018, doi: 10.1016/j.anres.2018.11.023.
- [17] A. K. Diandini, M. Gumilar, G. Pem, F. Agung, and H. Z. Muslimah, "Analisis Tingkat Kesukaan, Total Plate Count, Betakaroten, Dan Antioksidan Pada Es Krim Kefir Labu Kuning," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Kemenkes Bandung*, vol. 11, no. 1, pp. 131–140, 2019.
- [18] A. D. Lanusu, S. Surtijono, L. C. M. Karisoh, and E. H. B. Sondakh, "Sifat Organoleptik Es Krim Dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.)," *Zootec*, vol. 37, no. 2, pp. 474–482, 2017, doi: 10.35792/zot.37.2.2017.16783.
- [19] F. R. Wahyuni, Y. A., "Pengembangan Es Krim Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Durah) Yang Diformulasi Kacang Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) Sebagai Pangan Fungsional," Vol. 3, No. 3, Pp. 1435–1447, 2018.
- [20] B. A. Seno and K. B. Lewerissa, "Efektivitas jenis stabilizer yang berbeda terhadap kualitas fisikokimia dan sensoris es lilin jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*)," *J. Food Culin.*, vol. 6, no. 2, pp. 62–69, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.12928/jfc.v6i2.8125journal2.uad.ac.id/index.php/jfc>
- [21] M. Linda, N. Nur, D. S. Wirandhani, R. F. Ardhani, C. O. Andhani, and D. N. Putri, "Mikroenkapsulasi Pigmen Beta-Karoten Dengan Metode Foam Mat Drying Menggunakan Gelatin Tulang Ikan Kakap Merah Sebagai Bahan Penyalut," vol. 15, no. 4, pp. 1183–1195, 2021, doi: 10.21107/agrointek.v15i4.11689.
- [22] L. E. L. Ervina Ntau, Gregoria S.S Djarkasi, "Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Kualitas Fisik Es Krim Sari Jagung Manis," *J. Food Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–19, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/srjfr/index>
- [23] D. A. M. Yudhistira, B. B., "Kajian Penggunaan Bahan Penstabil Cmc (Carboxil Methyl Cellulosa) Dan Karagenan Dalam Pembuatan Velva Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*)," *J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones.*, vol. 10, no. 01, pp. 43–49, 2018, doi: <https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i1.9577>.
- [24] A. S. Naiu, Y. S. Hudongi, and N. Yusuf, "Perubahan Jumlah Kapang Dan Tingkat Penerimaan Permen Jeli *Kappaphycus Alvarezii* Yang Dikemas Edible Film Gelatin-Cmc Selama Penyimpanan," *Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 6, no. 6, pp. 4450–4461, 2021.
- [25] A. Kot, E. Jakubczyk, and A. Kamińska-Dwórznička, "The Effectiveness of Combination Stabilizers and Ultrasound Homogenization in Milk Ice Cream Production," *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 13, 2023, doi: 10.3390/app13137561.
- [26] Failisnur, "Karakteristik es krim bengkuang dengan menggunakan beberapa jenis susu," *J. Litbang Ind.*, vol. 3, pp. 11–20, 2013.
- [27] I. Ikarini, T. Honestin, H. Ashari, and Z. Hanif, "Karakteristik Minuman Sari Jeruk Keprok Terigas dengan Penambahan beberapa Jenis Penstabil," pp. 978–979, 2020.
- [28] R. D. A. Putri, D. Sulistyowati, and T. Ardiani, "Analisis Penambahan Carboxymethyl Cellulose terhadap Edible Film Pati Umbi Garut sebagai Pengemas Buah Strawberry," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.)*, vol. 3, no. 2, p. 77, 2019, doi: 10.30595/jrst.v3i2.4911.
- [29] Y. K. Salimi, A. S. Hasan, and D. N. Botutihe, "Sintesis dan Karakterisasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC) dari Selulosa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Media Reaksi Etanol-Isobutanol," *Jambura J. Chem.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.34312/jambchem.v3i1.9288.
- [30] J. Teknologi, H. Pertanian, F. Pertanian, U. Pattimura, and J. I. M. Putuhena, "Jurnal Agrosilvopasture-Tech Kajian Penambahan Konsentrasi CMC Terhadap Mutu Jelly Drink Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) Study of the Addition of CMC Concentration on the Quality of Nutmeg Jelly Drink (*Myristica fragrans* Houtt.) Amirudin Rumalean, Gil," *Agrosilvopasture-Tech*, vol. 3, no. 1, pp. 20–26, 2024.
- [31] P. Studi, T. Pangan, F. Peternakan, and U. Diponegoro, "Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Organoleptik pada Fruit Leather Carica Karakteristik Fisik dan Effect of Carragenan Addition on Physicals Characteristics and Organoleptic Properties of Carica Fruit Leather," *Teknol. Pangan*, vol. 8, no. 2, pp. 25–29, 2024.

- [32] D. Lamusu, "Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan," *J. Pengolah. Pangan*, vol. 3, no. 1, pp. 9–15, 2018.
- [33] G. Suprobo and Dwinna Rahmi, "Pengaruh Kecepatan Homegenisasi Terhadap Sifat Fisika Dan Kimia Krim Nanopartikel Dengan Metode (Hsh) High Speed Homogenization," *J. Litbang Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [34] M. A. Sovani and L. Hudi, "The Effect of Sunkist Orange Proportions with Banana and Types of Stabilizing Materials on the Characteristics of Banana Jam," *J. Trop. Food Agroindustrial Technol.*, vol. 2, no. 02, pp. 25–33, 2021, doi: 10.21070/jtfat.v2i02.1586.
- [35] M. Christiana, L. Radiati, and P. Purwadi, "Effect of Gum Arabic on Organoleptic, Color, pH, Viscosity, and Turbidity of Apple Concentrated Honey Drink," *J. Ilmu dan Teknol. Has. Ternak*, vol. 10, no. 2, pp. 46–53, 2015, doi: 10.21776/ub.jitek.2015.010.02.5.
- [36] W. Cahyadi and T. Widianara, "Penambahan Konsentrasi Bahan Penstabil Dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Sorbet Murbei Hitam," *Pas. Food Technol. J.*, vol. 4, no. 3, p. 218, 2018, doi: 10.23969/pftj.v4i3.649.
- [37] M. Fauzi, A. S. Rusdianto, and S. Jannah, "Karakteristik Velva Labu Kuning LA3 (Cucurbita moschata) Dari Campuran Labu Kuning-Air Dan Jenis Bahan Penstabil," *J. Teknol. Pertan. Laman*, vol. 13, no. September, pp. 135–145, 2024.
- [38] L. Savitri, "Pengaruh Penambahan Agar-Agar Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Pumpkin Leather," *Edufortech*, vol. 4, no. 2, 2019, Doi: 10.17509/Edufortech.V4i2.19374.
- [39] D. R. A. A. M. S. Ulfa Nurul Hidayah, "Kajian Mikrostruktur, Karakteristik Fisik Dan Sensoris Es Krim Dengan Penggunaan Gelatin Tulang Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus Sp.) Sebagai Stabilizer," *Teknol. Has. Pertan.*, vol. 10, no. 2, pp. 89–98, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.20961/jthp.v10i2.29070>
- [40] I. M. Apriliani, Rohadi, I. Fitriana, and Haslina, "Pengaruh Konsentrasi Carboxymethyl Cellulose (Cmc) Terhadap Warna, Kadar Air, Sifat Deformasi, Dan Vitamin C Fruit Leather Semangka Kuning (Citrullus Lanatus) Yang Dihasilkan," *artikel*, vol. 3, no. April, pp. 49–58, 2015.
- [41] M. Rahardjo, M. Sihombing, and M. K. Anggraeni, "Karakteristik Fisik Dan Sensori Es Krim Dengan Penambahan Karamel Madu," *J. Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 6, no. 2, pp. 3785–3798, 2021, doi: 10.33772/jstp.v6i2.16970.
- [42] M. Mailoa, S. Rodiyah, and S. Palijama, "Pengaruh Konsentrasasi Carboxymethyl Celulose Terhadap Kualitas Es Krim Ubi Jalar (Ipomea Batatas L.)," *Agritekno, J. Teknol. Pertan.*, vol. 6, no. 2, pp. 45–51, 2017, doi: 10.30598/jagritekno.2017.6.2.45.
- [43] E. H. Puspa, S. B. M. Abduh, and S. Mulyani, "Pengaruh Gelatin Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos) terhadap Mutu Frozen Yogurt," *J. Mutu Pangan Indones. J. Food Qual.*, vol. 10, no. 1, pp. 8–14, 2023, doi: 10.29244/jmpi.2023.10.1.8.
- [44] I. S. Rahayu, E. Andriani, and M. Elvandari, "Analisis uji organoleptik dan fisikokimia pembuatan es krim berbahan susu kurma," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 8, pp. 4528–4546, 2024.
- [45] W. N. A. P. . Asmoro, "Kemampuan Daya Ikat Air Dan Minyak Pada Carboxymetyl Cellulose (Cmc) Batang Tanaman Jagung," *Pros. Semin. Nas.*, pp. 419–425, 2018.
- [46] L. A. Y. Tumber, A. Yelnetty, R. Hadju, and G. D. G. Rembet, "Pengaruh persentase carboxy methyl cellulose (CMC) terhadap waktu leleh, pH, dan sifat sensoris es krim probiotik," *Zootec*, vol. 41, no. 2, p. 561, 2021, doi: 10.35792/zot.41.2.2021.37225.
- [47] V. A. Wahyudi, W. C. H. Putri, and E. A. Saati, "Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Velva Bayam Merah dan Penstabil CMC (Carboxyl Metyl Cellulose)," *Food Technol. Halal Sci. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 10–22, 2021, doi: 10.22219/fths.v4i1.15571.
- [48] D. Arziyah, L. Yusmita, and R. Wijayanti, "Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir," *J. Penelit. Dan Pengkaj. Ilm. Eksakta*, vol. 1, no. 2, pp. 105–109, 2022, doi: 10.47233/jppie.v1i2.602.
- [49] N. Qamariah, R. Handayani, and A. I. Mahendra, "Uji Hedonik dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah," *J. Surya Med.*, vol. 7, no. 2, pp. 124–131, 2022, doi: 10.33084/jsm.v7i2.3213.
- [50] Ryan Sitompul, Y. Darmanto, and Romadhon, "Aplikasi Karagenan terhadap Kekuatan Gel pada Produk Kamaboko dari Ikan yang Berbeda," *J. Peng. dan Biotek. Has. Pi.*, vol. 6, no. 1, pp. 38–45, 2017.
- [51] U. L. Qodri, "Pengukuran β -Karoten pada Daging Labu Kuning (Cucurbita Moschata Durh) Menggunakan Pelarut Etanol, Metanol dan Heksan," *J. Syntax Admiration*, vol. 4, no. 7, pp. 989–999, 2023, doi: 10.46799/jsa.v4i7.731.
- [52] K. Khalisa, Y. M. Lubis, and R. Agustina, "Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi.L)," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 6, no. 4, pp. 594–601, 2021, doi: 10.17969/jimfp.v6i4.18689.
- [53] A. K. Rini, D. Ishartani, and Basito, "Pengaruh Kombinasi Bahan Penstabil CMC dan Gum Arab Terhadap

- Mutu Velva Wortel (*Daucus carota* L.) Varietas Selo dan Varietas Tawangmangu,” *J. Teknosains Pangan*, vol. 1, no. 1, pp. 86–94, 2012, [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/4194/3620>
- [54] Fadila and Juhartini, “Mutu Organoleptik dan Kandungan Histamin Penyedap Rasa Bubur Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*),” *Hosp. Majapahit*, vol. 13, no. 1, pp. 21–34, 2021.
- [55] B. N. Murdiyanto, Ngatirah, and Sunardi, “Uji Kesukaan Organoleptik Es Krim Susu Jagung Manis dengan Penambahan Glukomanan dari Umbi Iles-iles,” *J. Online Mhs. Instiper*, vol. 1, no. 1, pp. 605–611, 2023.
- [56] E. Luthfiana Ningsih, I. Lanti Kayaputri, and I. Siti Setiasih, “Pengaruh Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Terhadap Karakteristik Fisik Yoghurt Probiotik Potongan Buah Naga Merah,” *J. Ilmu dan Teknol. Has. Ternak*, vol. 19, no. 1, pp. 60–69, 2019, doi: 10.21776/ub.jitek.2019.014.01.7.
- [57] J. Pangan dan Gizi *et al.*, “Daya Oles, Viskositas, Tekstur, dan Warna Selai Bit (*Beta vulgaris* L.) dengan Penambahan Karagenan Sebagai Bahan Pengental,” vol. 14, no. 1, pp. 1–11, 2024.
- [58] A. R. Setiawan, T. Setyawardani, and K. Widyaka, “Kecepatan Leleh, Warna dan Tekstur secara Sensoris Es Krim dengan Penambahan Sari Buah Bit Merah (*Beta vulgaris* L.),” *J. Anim. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 51–60, 2022.
- [59] R. S. Utama, P. Y. Fajri, A. Agustina, and C. Rahayu, “Pengaruh Penambahan Hidrokoloid Terhadap Sifat Fisik Dan Sensori Es Krim Santan Kelapa,” *J. Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 6, no. 2, pp. 3831–3841, 2021, doi: 10.33772/jstp.v6i2.17187.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.