Jurnal Penelitian Peternakan Kepulauan (JPPK)
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Khairun
e-ISSN XXXX - XXXX | p-ISSN XXXX - XXXX
Vol. 1 No. 2 (November 2023)

Overrun, Resistensi Leleh, dan Sifat Sensoris Es Krim Susu Rekonstitusi dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* (*Kappaphycus Alvarezii*)

Ria Febrianty Dewi[1], Yusnaini[1*], Yunus Syafie[1]

[1]*Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia.*

Informasi Artikel

Article history:

Diterima: 18 Oktober 2023
Direvisi: 26 Oktober 2023
Disetujui: 1 November 2023

Keywords:

Ice cream Seaweed flour
Overrun Melting resistance
Sensory properties

ABSTRACT

Ice cream normally relies on stabilizers such as gelatin, and seaweed flour from Eucheuma cottonii (Kappaphycus alvarezii) is a local alternative. This study determined the effect of seaweed flour concentration on the overrun, melting resistance, and sensory properties (texture, aroma, taste) of reconstituted milk ice cream. A completely randomized design with five treatments (0, 2, 4, 6, and 8% seaweed flour) and four replicates was conducted from March to October 2019 at the Animal Husbandry Study Program laboratory, Khairun University. Overrun and melting time were measured physically, and sensory scores (scale 1–5) were obtained from 15 untrained panelists. Data were analysed by ANOVA and the least significant difference (LSD) test at 5%. Seaweed flour did not significantly affect overrun (17.71–19.48%; $P>0.05$) or texture score ($P>0.05$), although overrun decreased with increasing flour in all four replicates. Melting time increased linearly from 15.68 min (0%) to 19.88 min (8%) ($P<0.001$), and every concentration differed from the others. Perceived seaweed aroma increased from 2.24 to 2.95 ($P<0.01$), and taste scores differed marginally ($P=0.048$), with the highest score at 2% (3.92). Seaweed flour at 2–8% therefore extended melting resistance without significantly changing overrun or texture, but increased perceived seaweed aroma.

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

Corresponding Author:

Yusnaini
Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun
Jl. Jusuf Abdurahman Kampus II Gambesi, Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Khairun Ternate
yusnaini@unkhair.unkhair.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan tepung rumput laut Eucheuma cottonii (Kappaphycus alvarezii) terhadap kualitas fisik dan sensoris es krim susu rekonstitusi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima konsentrasi (0, 2, 4, 6, dan 8%) dan empat ulangan. Parameter meliputi overrun, waktu leleh, serta karakteristik sensoris. Hasil menunjukkan penambahan tepung rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap overrun dan tekstur, tetapi meningkatkan waktu leleh dan intensitas aroma rumput laut. Konsentrasi 2% menghasilkan skor rasa tertinggi. Tepung rumput laut berpotensi sebagai penstabil alami es krim.

Kata kunci: es krim, rumput laut, overrun, waktu leleh, sensoris.

A. PENDAHULUAN

Susu memiliki komposisi gizi yang ideal, tetapi tidak semua orang mengonsumsi susu segar karena tidak terbiasa dengan aromanya atau menganggap harganya mahal. Pengolahan susu menjadi es krim merupakan salah satu cara agar susu lebih mudah diterima (Dewi, 2020). Es krim berbahan susu rekonstitusi, yaitu susu bubuk yang dilarutkan kembali, relatif mudah dibuat di daerah yang pasokan susu segarnya terbatas. Es krim memerlukan penstabil agar adonan mengental, menahan udara, dan tidak cepat meleleh; gelatin umum digunakan untuk tujuan tersebut, sedangkan penstabil lain seperti hidrokoloid nabati berpengaruh terhadap sifat fisik dan organoleptik es krim (Góral dkk., 2018; Kamińska-Dwórznicka dkk., 2022).

Rumput laut merah *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) menghasilkan karaginan, hidrokoloid yang mengikat air dan membentuk gel sehingga membatasi migrasi air bebas dan pertumbuhan kristal es selama pembekuan dan penyimpanan; di sisi lain, hidrokoloid dapat membuat udara lebih sulit masuk ke dalam adonan sehingga overrun cenderung menurun (Kamińska-Dwórznicka dkk., 2025). Pemanfaatan rumput laut pada es krim telah dikaji dalam berbagai bentuk. Purwasih dkk. (2021) menguji tepung *E. cottonii* sebagai penstabil dengan parameter daya leleh, overrun, dan stabilitas emulsi; Irawan dkk. (2024) melaporkan bahwa bubur *K. alvarezii* pada konsentrasi 0–16% berpengaruh nyata terhadap overrun, laju leleh, viskositas, dan uji hedonik, tetapi tidak terhadap pH; serta Irawan dan Fitriyana (2021) menunjukkan bahwa karaginan rumput laut dan cara pengeringannya memengaruhi sifat es krim.

Pada es krim susu rekonstitusi, pengaruh tepung rumput laut pada kisaran konsentrasi rendah hingga sedang terhadap overrun, ketahanan leleh, dan sifat sensoris masih perlu dipastikan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan tepung rumput laut *K. alvarezii* pada konsentrasi 0, 2, 4, 6, dan 8% terhadap overrun, resistensi leleh, serta sifat sensoris (tekstur, aroma, dan rasa) es krim susu rekonstitusi. Hipotesis penelitian adalah bahwa penambahan tepung rumput laut memengaruhi ketiga kelompok parameter tersebut.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Maret sampai Oktober 2019 di Laboratorium Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun. Bahan yang digunakan adalah susu bubuk, gula pasir, tepung maizena, tepung rumput laut, dan air matang. Tepung rumput laut dibuat dari rumput laut kering yang diblender dan diayak dengan saringan 100 mesh. Penelitian bersifat eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan (20 unit percobaan), yaitu P0 (tanpa tepung rumput laut), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), dan P4 (8%).

Es krim dibuat dengan melarutkan susu bubuk 120 g dalam 500 mL air matang. Sebanyak 250 mL air dididihkan bersama tepung rumput laut dan gula, kemudian larutan susu dan campuran maizena 10 g dalam 250 mL air dituangkan perlahan ke dalamnya dan dimasak dengan api sedang hingga mendidih. Adonan didinginkan, dimasukkan ke freezer selama 4 jam hingga setengah beku, dikocok dengan mixer selama 15 menit, dibekukan kembali selama 4 jam, dan dikocok lagi selama 15 menit untuk memperoleh tekstur yang halus. Adonan kemudian dikemas dalam wadah dan dibekukan hingga keras. Overrun dihitung dari perbedaan volume adonan sebelum dan sesudah dikocok, yang diukur dengan gelas ukur, menggunakan persamaan (1), dengan V_1 adalah volume adonan sebelum dikocok dan V_2 adalah volume setelah dikocok.

$$\text{Overrun (\%)} = [(V_2 - V_1) / V_1] \times 100 \quad (1)$$

Resistensi leleh diukur pada es krim yang telah dikemas dan dibekukan pada suhu –14 °C selama 24 jam, kemudian dikeluarkan ke suhu ruang; waktu hingga seluruh es krim meleleh dicatat dalam menit. Sifat sensoris (tekstur, aroma, dan rasa) dinilai dengan metode skoring oleh 15 panelis tidak terlatih, yaitu mahasiswa Fakultas Pertanian, menggunakan skala 1–5 (Tabel 1). Sampel disajikan dengan kode acak, dan panelis diberi air putih untuk menetralkan rasa di antara sampel. Skor setiap ulangan adalah rata-rata skor 15 panelis.

Tabel 1. Skala penilaian sifat sensoris es krim

Parameter	1	2	3	4	5
Tekstur	Kasar	Sedikit kasar	Sedikit halus	Halus	Sangat halus
Aroma	Sangat tidak beraroma rumput laut	Tidak beraroma rumput laut	Sedikit beraroma rumput laut	Beraroma rumput laut	Sangat beraroma rumput laut
Rasa	Sangat tidak suka	Tidak suka	Sedikit suka	Suka	Sangat suka

Skor aroma menyatakan intensitas aroma rumput laut, bukan tingkat kesukaan.

Data dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan model pada persamaan (2), dengan *Y*ij adalah nilai pengamatan perlakuan ke-*i* ulangan ke-*j*, μ adalah rataan umum, αi adalah pengaruh perlakuan ke-*i*, dan εij adalah galat percobaan (*i* = 1, 2, 3, 4, 5; *j* = 1, 2, 3, 4). Perbedaan antarperlakuan diuji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

$$Yij = \mu + \alpha i + \varepsilon ij \quad (2)$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan tepung rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap overrun dan skor tekstur (P>0,05), tetapi berpengaruh nyata terhadap resistensi leleh (P<0,001), skor aroma (P<0,01), dan skor rasa (P<0,05) (Tabel 2). Waktu leleh meningkat dari 15,68 menit pada P0 menjadi 19,88 menit pada P4; dengan BNT 5% sebesar 0,96 menit, setiap konsentrasi berbeda nyata dari konsentrasi lainnya. Regresi linear sederhana menunjukkan peningkatan sekitar 0,52 menit untuk setiap tambahan 1% tepung rumput laut (R^2 = 0,88).

Tabel 2. Rata-rata overrun, resistensi leleh, dan skor sensoris es krim

Parameter	P0	P1	P2	P3	P4	P
Overrun (%)	19,48 ± 1,91	19,17 ± 2,01	18,64 ± 1,91	18,31 ± 1,74	17,71 ± 1,82	0,700
Resistensi leleh (menit)	15,68 ± 0,64a	16,78 ± 0,64b	17,83 ± 0,64c	18,83 ± 0,64d	19,88 ± 0,64e	<0,001
Tekstur (1–5)	3,43 ± 0,20	3,25 ± 0,46	2,97 ± 0,16	3,17 ± 0,63	2,70 ± 0,16	0,114
Aroma rumput laut (1–5)	2,24 ± 0,32a	2,45 ± 0,25ab	2,60 ± 0,16bc	2,95 ± 0,15d	2,82 ± 0,10cd	0,002
Rasa (1–5)	3,48 ± 0,23b	3,92 ± 0,23a	3,65 ± 0,08ab	3,72 ± 0,10ab	3,37 ± 0,41b	0,048

P0 = tanpa tepung rumput laut; P1–P4 = tepung rumput laut 2, 4, 6, dan 8%. Nilai adalah rata-rata ± simpangan baku dari empat ulangan. Huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (BNT 5%).

Overrun menurun secara numerik dari 19,48% (P0) menjadi 17,71% (P4), tetapi perbedaan ini tidak nyata (P = 0,700). Ketidaknyataan tersebut terutama disebabkan oleh keragaman antarulangan yang besar: ulangan keempat memiliki overrun sekitar 4 poin lebih rendah daripada ulangan lain pada semua perlakuan (misalnya 16,66% pada P0), sedangkan arah penurunan terhadap konsentrasi tepung rumput laut konsisten pada keempat ulangan. Pola ini sejalan dengan mekanisme yang dijelaskan Kamińska-Dwórznicka dkk. (2025): hidrokoloid mengikat air dan mengentalkan adonan sehingga udara lebih sulit terperangkap. Namun, nilai overrun penelitian ini (17,7–19,5%) jauh lebih rendah daripada es krim dengan bubur *K. alvarezii* (46–81%; Irawan dkk., 2024) dan sorbet berpenstabil karaginan (30–59%; Kamińska-Dwórznicka dkk., 2025). Pengocokan manual selama dua kali 15 menit tanpa pengemulsi kemungkinan membatasi pengembangan udara pada semua perlakuan, sehingga pengaruh tepung rumput laut lebih sulit terdeteksi pada tingkat aerasi yang rendah ini.

Resistensi leleh meningkat nyata dan hampir linear seiring konsentrasi tepung rumput laut, sehingga hipotesis didukung untuk parameter ini. Peningkatan waktu leleh sejalan dengan fungsi karaginan sebagai pengikat air bebas dan pembentuk gel yang menghambat pergerakan air dan pertumbuhan kristal es (Kamińska-Dwórznicka dkk., 2025), serta dengan temuan Irawan dkk. (2024) bahwa konsentrasi *K. alvarezii* memengaruhi laju leleh es krim. Ulangan ketiga dan keempat memiliki waktu leleh sekitar 1 menit lebih lama daripada ulangan pertama dan kedua pada seluruh perlakuan, yang menunjukkan adanya pengaruh pembuatan antarulangan; pengaruh ini lebih kecil daripada selisih antara P0 dan P4 (4,2 menit) sehingga tidak mengubah kesimpulan. Waktu leleh yang lebih panjang umumnya dipandang menguntungkan karena es krim lebih tahan pada suhu ruang (Dewi, 2020). Nilai waktu leleh antarpenelitian tidak dapat dibandingkan langsung karena metode pengukurannya berbeda, misalnya waktu hingga tetesan pertama (Kamińska-Dwórznicka dkk., 2025) dan laju leleh (Irawan dkk., 2024).

Skor tekstur tidak berbeda nyata (2,70–3,43, setara "sedikit kasar" hingga "sedikit halus"), meskipun cenderung menurun pada konsentrasi tinggi, sejalan dengan overrun yang menurun. Skor aroma meningkat nyata dari 2,24 (P0) menjadi 2,95 (P3), yaitu mendekati "sedikit beraroma rumput laut". Perlu dicatat bahwa skala aroma menyatakan intensitas aroma rumput laut, bukan kesukaan, sehingga skor yang lebih tinggi berarti aroma rumput laut lebih kuat, bukan lebih disukai. Skor aroma pada P0 (2,24) juga di atas nilai terendah skala, yang menunjukkan bahwa panelis tidak terlatih cenderung memberi skor menengah meskipun sampel tidak mengandung rumput laut. Skor rasa tertinggi terdapat pada P1 (3,92, "suka"), yang berbeda nyata dari P0 dan P4, sedangkan P4 memiliki skor terendah (3,37). Karena nilai P untuk rasa hanya 0,048, perbedaan ini bersifat marginal dan perlu dikonfirmasi pada panel yang lebih besar. Secara praktis, konsentrasi 2% memberikan tambahan waktu leleh sekitar 1,1 menit dengan skor rasa tertinggi, sedangkan 4–6% memperpanjang waktu leleh lebih jauh tanpa penurunan skor rasa yang nyata dibandingkan kontrol.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Basis perhitungan persentase tepung rumput laut tidak dinyatakan, viskositas dan padatan total adonan tidak diukur, panel terdiri dari mahasiswa tidak terlatih, dan keragaman antarulangan (batch) cukup besar sehingga rancangan acak lengkap kurang efisien untuk overrun. Rancangan berkelompok berdasarkan hari pembuatan atau pengukuran viskositas akan memperjelas hubungan antara konsentrasi tepung rumput laut, overrun, dan resistensi leleh.

D. PENUTUP

Simpulan

Penambahan tepung rumput laut 2–8% pada es krim susu rekonstitusi tidak berpengaruh nyata terhadap overrun (17,71–19,48%) dan skor tekstur, tetapi memperpanjang resistensi leleh secara nyata dan hampir linear dari 15,68 menit (0%) menjadi 19,88 menit (8%). Tepung rumput laut juga meningkatkan intensitas aroma rumput laut ($P<0,01$) dan memengaruhi skor rasa secara marginal ($P = 0,048$) dengan skor tertinggi pada konsentrasi 2%.

Saran

Penelitian lanjutan disarankan mengukur viskositas adonan, menggunakan alat pengocok atau pembeku es krim agar overrun lebih tinggi, menyertakan pembanding berupa penstabil komersial seperti gelatin, serta menggunakan panel yang lebih besar dan rancangan yang memperhitungkan keragaman antarulangan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun atas fasilitas laboratorium, dan kepada para panelis yang telah berpartisipasi dalam uji sensoris.

E. DAFTAR PUSTAKA

Belang ASL, Ngginak J and Nge ST. 2021. Analisis protein, tekstur dan rasa es krim berbahan dasar rumput laut merah (*Kappaphycus alvarezii*). *J. Ilmiah Teknologi Pertanian*. 6(2): 85-91. https://doi.org/10.24843/JITPA.2021.v06.i02.p06

Dewi RF. 2020. *Kualitas Overrun, Resistensi Leleh dan Sensoris Es Krim Susu Rekonstruksi dengan Penambahan Tepung Rumput Laut Eucheuma cottonii (Kappaphycus alvarezii) yang Berbeda* [Skripsi]. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate.

Góral M, Kozłowicz K, Pankiewicz U, Góral D, Kluza F and Wójtowicz A. 2018. Impact of stabilizers on the freezing process, and physicochemical and organoleptic properties of coconut milk-based ice cream. *LWT*. 92: 516-22. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.03.010

Irawan I and Fitriyana. 2021. Ice cream properties affected by carrageenan from seaweed difference type drying methods. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*. 679: 012022. https://doi.org/10.1088/1755-1315/679/1/012022

Irawan I, Ardhanawinata A, Khasanah U, Diachanty S and Zuraida I. 2024. Karakteristik fisikokimia dan mutu hedonik es krim dengan penambahan bubur rumput laut. *J. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 27(2): 132-41. https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i2.48012

Kamińska-Dwórznicka A, Gondek E and Jakubczyk E. 2025. Study of the influence of selected carrageenan fractions on the physical properties and crystal structure of mango sorbet. *Gels*. 11(7): 531. https://doi.org/10.3390/gels11070531

Kamińska-Dwórznicka A, Łaba S and Jakubczyk E. 2022. The effects of selected stabilizers addition on physical properties and changes in crystal structure of whey ice cream. *LWT*. 154: 112841. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112841

Purwasih R, Sobari E and Nurhasanah SQA. 2021. Pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai bahan penstabil terhadap karakteristik fisik dan hasil uji sensoris es krim. *Agrointek*. 15(4): 1054-61. https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.9313