BERKALA PERIKANAN
TERUBUK
Journal homepage: https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT
ISSN Printed:
ISSN Online:

Effect of Fortification of Chocolate Seaweed (Sargassum sp.) on Quality Characteristics of Goat's Milk Ice Cream

Pengaruh Fortifikasi Rumput Laut Coklat (*Sargassum* sp.) terhadap Karakteristik Mutu Es Krim Susu Kambing

Dahlia[1]*, Dewita[1] ,Yance Gusriyanti

[1] Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Ria, JL.HR.Soebrantas KM 12,5 Simpang Baru Panam-Pekanbaru, Indonesia,28293

[1] Mahasiwa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

**correspondence author: dahlia@lecturer.unri.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:20 Oktober 2022
Distujui: 20 November 2022

Keywords:
Characteristics, Goat's milk, Ice cream, *Sargassum* sp.

A B S T R A C T

This study aimed to determine the quality characteristics of goat's milk ice cream with fortified brown seaweed (*Sargassum* sp.). The research method used was a non-factorial completely randomized design (CRD) with 4 levels of treatment, namely R_0 (0% *Sargassum* sp.), R_1 (5% *Sargassum* sp.), R_2 (10% *Sargassum* sp.), R_3 (15% *Sargassum* sp.). The test parameters carried out were organoleptic quality analysis of appearance, aroma, taste, and texture. The results showed that goat's milk ice cream with fortified brown seaweed (*Sargassum* sp.) had a significant effect on the chemical and physical quality characteristics at the 95% confidence level. The value of the chemical and physical quality of the best treatment was R3 (15% *Sargassum* sp.), with a moisture content value of 63.06%, a crude fiber content value of 1.65%, the value of calcium content 1.74%, melting time value is 24.47 minutes, and viscosity value is 252.10 cPs.

1. PENDAHULUAN

Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) merupakan salah satu sumber daya alam laut yang tumbuh melimpah secara alami yang tersebar luas di perairan Indonesia, namun potensi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) belum dimanfaatkan secara optimal. Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) memiliki kandungan karbohidrat berkisar antara 54,3-73,8%, protein berkisar antara 0,3-5,9%, vitamin (B1, B2, B6, B16, C, dan niasin) dan mineral terutama kalsim, sodium, magnesium, potassium, yodium, besi (Manteu et al. 2018). Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) merupakan salah satu penghasil alginat. Menurut Ode (2014) alginat yang terkandung dalam rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berkisar antara 45,54-49,96%.

Penambahan rumput laut pada pembuatan eskrim sebagai bahan penstabil dapat mengikat air dan udara untuk menghasilkan eskrim dengan tekstur yang lembut, mengurangi terbentuknya kristal-kristal es yang besar pada proses pembekuan dan penyimpanan, serta menghambat waktu leleh. Pada pembuatan produk es krim bahan penstabil yang sering digunakan yang dapat melembutkan tekstur es krim dan makanan beku lainnya adalah alginat, karagenan, gum arab, CMC (*carboxymethil cellulose*), gelatin, dan pektin (Darma *et al.* 2013).

Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada industri makanan dapat digunakan sebagai bahan penstabil yang dapat memperkuat tekstur atau meningkatkan stabilitas dari berbagai olahan produk, seperti es krim, sari buah, dan kue (Pakidi

* *Corresponding author.* Tel.: +0-000-000-0000 ; fax: +0-000-000-0000.
E-mail address: *dahlia@lecturer.unri.ac.id*

2016). Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada industri makanan diperlukan sebagai penstabil pada produk es krim, sebagai pembentu gel sehingga dapat mengikat air dan produk es krim akan mengental, dan menjaga tekstur tetap lembut pada produk beku (Laksanawati et al. 2017). Penambahan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) sebagai bahan penstabil pada pembuatan es krim, dapat memperbaiki dan memperkuat tekstur dan meningkatkan kualitas es krim.

Permasalahan yang sering terjadi dalam pembuatan es krim adalah dihasilkannya mutu fisik, viskositas yang rendah sehingga waktu leleh produk es krim lebih cepat (Violisa et al. 2012). Hal ini dikarenakan kurangnya stabilitas tekstur dan struktur es krim sehingga berpengaruh terhadap mutu es krim. Oleh karena itu perlu adanya penambahan rumput laut sebagai bahan penstabil untuk mencapai mutu fisik, viskositas dan waktu leleh yang sesuai kualitas mutu es krim. Pembuatan es krim perlu ditambahkan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) sebagai bahan penstabil untuk mencapai mutu fisik, viskositas, dan waktu leleh es krim yang baik..

Pada umumnya pembuatan produk es krim menggunakan berbagai jenis susu, salah satunya dengan menggunakan susu kambing. Penggunaan susu kambing pada proses pembuatan produk es krim menggunakan suhu rendah agar kandungan gizi susu kambing tidak rusak. Inovasi pengolahan susu kambing menjadi produk es krim memberikan berbagai pilihan variasi produk bagi konsumen tanpa mengurangi manfaat susu kambing tersebut (Susilawati 2017). Untuk meningkatkan minat konsumsi masyarakat pada susu kambing maka dilakukan pengolahan susu kambing menjadi produk es krim.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) terhadap karakteristik mutu (kimia dan fisik) es krim susu kambing

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret 2022 di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.

Bahan dan Alat

Bahan pembuatan es krim yaitu susu kambing diperoleh dari peternakan kambing Andalus Wisata Keluarga, Kabupaten Kampar, Riau. Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) didapatkan dari CV. Moro's Pure Marine Collagen, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau. Bahan tambahan terdiri dari susu skim, susu full krim, gula pasir, telur, garam, *essence* coklat, air dan bahan analisis yang digunakan untuk analisis yaitu Cu kompleks (Merck), H_2SO_4 (Merck), NaOH (Merck), $H_2C_2O_4$ (Merck), H_3BO_3 (Merck), Ammonium Oksalat (Merck), H_2O_2 30% (Merck), Ammonium Hidroksida encer (Merck), HCl (Merck), $KMnO_4$ 0,1 N (Merck), metilen merah biru (Merck), alkohol (Merck), dan akuades. Alat yang digunakan adalah timbangan digital (Camry), baskom, sendok, termometer, *blender* (Philips), panci, kompor (Rinnai), spatula, *mixer* (Philips), kulkas (Sharp), *freezer* (Sharp), Erlenmeyer (Pyrex), cawan perti (Pyrex), pipet tetes, gelas ukur (Pyrex), alat pemanas, buret (Pyrex), wadah es krim, *stop watch* (Alba), desikator, dan *Brookfield viscometer* (Ametek).

Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan konsentrasi dari rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) yaitu R_0 : 0%, R_1 : 5%, R_2 : 10%, R_3: 15%. Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga terdapat sebanyak 12 unit percobaan.
Pengamatan yang dilakukan uji proksimat yaitu kadar air (AOAC 2005), serat kasar (AOAC 2005), dan kalsium (Nefri 2018) dan uji fisik yaitu viskositas (Gerg *et al* 2002) dan waktu leleh (Zahro dan Nisa 2015).

Prosedur Penelitian

Pembuatan bubur rumput laut (Juhari 2020)

Proses pembuatan bubur rumput laut dilakukan melalui lima tahap, yaitu penyortiran, pencucian, perendaman, pemotongan, penggilingan. Tahap pertama yaitu penyortiran rumput laut membersihkan benda asing yang melekat pada rumput laut. Selanjutnya dilakukan pencucian. Setelah proses pencucian dilakukan proses perendaman rumput laut. Selanjutnya

dilakukan pemotongan rumput laut setelah pencucian berkali-kali, di lakukan pengecilan ukuran rumput laut dengan menggunakan alat pisau atau gunting. selanjutnya penggilingan rumput laut menggunakan blender. Setelah penghancuran rumput laut dengan blender maka akan menghasilkan bubur rumput laut.

Pembuatan es krim (Harneta 2020)

Prosedur pembuatan es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat *(Sargassum* sp.) yaitu dimulai dari penimbangan bahan baku berupa susu kambing, susu skim, susu krim, gula pasir, garam, *essence* coklat, bubur rumput laut. Selanjutnya pengocokan kuning telur dengan ditambahan gula menggunakan *mixer* hingga homogen atau tercampur rata. Kemudian dilakukan pasteurisasi susu kambing, susu krim dan susu skim dengan suhu 75°C selama kurang lebih 15 detik. Kemudian tambahkan bahan air, gula pasir, garam, *essence* coklat, dan kocokkan kuning telur tersebut kedalam susu, masukkan bubur rumput laut sesuai perlakuan yaitu (0%, 5%, 10%, 15%) sambil diaduk terus dan hindarkan terbentuknya koagulan pada suhu 30°C selama 15 menit. Setelah itu lakukan pendinginan dilanjutkan pada proses pematangan pada suhu 4°C selama 24 jam. Setelah masa aging akan dicairkan kembali dengan proses pembuihan dengan cara dimixer dengan selama 10 menit. Selanjutnya dilakukan proses pengemasan dan lakukan perlakuan dan ulangan. Kemudian dilakukan pembekuan es krim dalam *freezer* dengan suhu -15°C selama kurang lebih 24 jam.

Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan uji proksimat yaitu kadar air (AOAC 2005), serat kasar (AOAC 2005), dan kalsium (Nefri 2018) dan uji fisik yaitu viskositas (Gerg *et al* 2002) dan waktu leleh (Zahro dan Nisa 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Berdasarkan penelitian nilai kadar air (%) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), didapat data penilaian kadar air masing-masing taraf perlakuan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai kadar air (%) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
R_0	74,66	75,23	74,93	$74,94 \pm 3,05^c$
R_1	69,68	69,62	68,90	$69,40 \pm 2,20^b$
R_2	65,68	65,21	65,38	$65,42 \pm 1,38^a$
R_3	62,30	63,15	63,73	$63,06 \pm 0,72^a$

Keterangan: R_0 (kontrol), R_1 (5% *Sargassum* sp.), R_2 (10% *Sargassum* sp.), R_3 (15% *Sargassum* sp.). Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti pengaruh perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata kadar air es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berkisar antara 63,06-74,94%. Nilai kadar air tertinggi adalah R_0 (74,94%) dan nilai terendah adalah R_3 (63,06%). Hasil analisis variansi dijelaskan bahwa es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap kadar air, dimana F_{hitung} (381,54) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, dan untuk melihat mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Dari hasil uji lanjut BNJ dijelaskan bahwa pada perlakuan R_0 berbeda nyata dengan perlakuan R_1, R_2 dan R_3. Pada perlakuan R_1 berbeda nyata dengan perlakuan R_0, R_2 dan R_3. Sedangkan pada perlakuan R_2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan R_3 pada tingkat kepercayaan 95%.

Pada penelitian es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap kadar air, dimana perlakuan tanpa penambahan bubur rumput laut coklat (*Sargassum*) memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan bubur rumput laut coklat (*Sargassum*), dikarenakan rumput laut dapat mengikat air, sehingga menyebabkan kadar air semakin menurun. Menurut Ardani (2018) pada pembuatan es krim semakin banyak jumlah bubur rumput laut yang ditambahkan maka kadar air akan semakin menurun dikarenakan rumput laut berperan sebagai *gelling agent*. Viskositas produk yang kental menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki kadar air yang kecil karena jumlah padatannya yang lebih besar. Penambahan rumput laut yang semakin banyak akan membentuk *double helix* yang sangat kuat yang dapat menangkap sekaligus mengikat air dan meningkatkan kestabilan.

Menurut Edison *et al.* (2020) rata-rata kandungan air pada rumput laut *Sargassum* sp. yaitu 15,98%. Komposisi kadar air pada es krim mengacu pada SNI 01-3713-1995 (Badan Standarisasi Nasional 1995) sebesar 62-68%. Kadar air es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada perlakuan R_1, R_2, dan R_3 dengan nilai dalam batas yang sesuai SNI.

Semakin rendah nilai kadar air pada es krim menyebabkan es krim akan menjadi mengental dan meningkatkan viskositas sehingga menyebabkan waktu leleh es krim semakin lama. Taraf perlakuan terbaik fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada es krim susu kambing terdapat pada perlakuan R_3 dengan kadar air 63,06%. Dijelaskan pada penelitian Putri *et al.* (2017) penambahan *Spirulina* pada pembuatan produk es krim memberikan pengaruh terhadap kadar air, menunjukkan bahwa nilai kadar air es krim tertinggi 50,32% semakin banyak jumlah *Spirulina* yang ditambahkan maka kadar air es krim semakin menurun. Kadar air setiap taraf perlakuan menurun berkisar 1% pada es krim dengan penambahan *Spirulina*.

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan penelitian nilai kadar serat kasar (%) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), didapat data penilaian kadar serat masing-masing taraf perlakuan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai kadar serat kasar (%) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
R_0	0,59	0,68	0,59	$0,62 \pm 0,05^a$
R_1	0,95	1,00	1,09	$1,01 \pm 0,07^b$
R_2	1,17	1,30	1,26	$1,24 \pm 0,07^b$
R_3	1,62	1,65	1,66	$1,65 \pm 0,02^c$

Keterangan: R_0 (kontrol), R_1 (5% *Sargassum* sp.), R_2 (10% *Sargassum* sp.), R_3 (15% *Sargassum* sp.). Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti pengaruh perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata serat kasar es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berkisar pada 0,62-1,65%. Nilai kadar serat tertinggi adalah R_3 (1,65%) dan nilai terendah adalah R_0 (0.62%). Berdasarkan hasil analisis variansi menjelaskan bahwa es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap serat kasar, dimana F_{hitung} (171,69) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, dan untuk melihat mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Dari hasil uji lanjut BNJ dijelaskan bahwa pada perlakuan R_0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan R_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan R_2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan R_0 dan R_3, dan perlakuan R_3 berbada nyata dengan perlakuan lainnya.

Menurut BBP2HP (2013) produk es krim memiliki kandungan serat berkisar antara 0,75-5,21%. Pada es krim rumput laut memiliki kadar serat tertinggi 5,21 % dan pada es krim komersial memiliki kadar serat tertinggi sebesar 0,75%. Taraf perlakuan terbaik fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada es krim susu kambing terhadap kadar serat kasar terdapat pada perlakuan R_3 dengan nilai 1,65%. Standar kadar nilai kadar serat pada es krim belum ditetapkan dalam SNI eskrim.

Serat kasar yang yang terkandung dalam rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) adalah sebesar 28,59% (Kusuma 2012). Penambahan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada es krim susu kambing menyebabkan hasil kadar serat berbeda, hal ini disebabkan karena penambahan konsentrasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) disetiap perlakuan berbeda. Semakin banyak penambahan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) maka kadar serat kasar pada es krim akan semakin meningkat. Dijelaskan pada penelitian Dahlia *et al.* (2022) selai rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan substitusi gula sagu memiliki kadar serat terbaik dengan nilai 1,78%. Dijelaskan juga pada penelitian Djelantik *et al.* (2016) penambahan bubur rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*) pada pembuatan produk es krim memberikan pengaruh terhadap kadar serat, menyebabkan kadar serat es krim meningkat yaitu 1,39%.

Serat kasar bagian dari pangan sebagai sisa yang tinggal setelah diberi asam dan basa (Donal *et al.* 2014). Mengkonsumsi makanan yang tinggi serat dapat mencegah berbagai penyakit seperti tukak lambung, radang usus besar, susah buang air besar sehingga terhindar dari sembelit dan menjaga fungsi saluran pencernaan (Handayani 2011).

Kadar Kalsium

Berdasarkan penelitian nilai kadar kalsium % es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), didapat data penilaian kadar kalsium masing-masing taraf perlakuan dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kadar kalsium (%) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
R_0	1,03	1,15	1,23	$1,14 \pm 0,10^a$
R_1	1,17	1,33	1,31	$1,27 \pm 0,09^a$
R_2	1,46	1,47	1,62	$1,52 \pm 0,09^a$
R_3	1,67	1,70	1,83	$1,74 \pm 0,08^b$

Keterangan: R_0 (kontrol), R_1 (5% *Sargassum* sp.), R_2 (10% *Sargassum* sp.), R_3 (15% *Sargassum* sp.). Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti pengaruh perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata kadar kalsium es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), berkisar antara 1,14-1,74%. Hasil analisis variansi menjelaskan bahwa es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium, dimana F_{hitung} (26,10) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, dan untuk melihat mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Dari hasil uji lanjut BNJ dijelaskan bahwa pada perlakuan R_0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan R_1, R_2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan R_3, sedangkan R_3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada tingkat kepercayaan 95%.

Standar kadar nilai kadar kalsium pada es krim belum ditetapkan dalam SNI. Taraf perlakuan terbaik fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada pembuatan es krim susu kambing terhadap kadar kalsium terdapat pada perlakuan R_3 dengan nilai 1,74%. Penambahan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) menyebabkan hasil kadar kalsium pada es krim berbeda, hal ini disebabkan karena penambahan konsentrasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) disetiap perlakuan berbeda. Semakin banyak penambahan rumput laut coklat (*Sargassum* sp maka kadar kalsium pada es krim akan semakin tinggi. Pada penelitian (Manteu *et al*. 2018) rata-rata nilai kadar kalsium rumput laut coklat (*Sargassum sp*) yaitu 18,06%. Dijelaskan juga pada penelitian Vitriasari (2012) produk dodol ubi jalar ungu dengan penambahan rumput laut mempengaruhi kadar kalsium dengan nilai kadar kalsium tertinggi yaitu 14% berat basah dengan penambahan rumput laut sebesar 40%. Makanan yang tinggi kadar kalsium dapat membantu menjaga dan membangun kesehatan pada tulang dan gigi, dan dapat mencegah terjadinya gangguan masalah kesehatan pada tulang (Meiyasa dan Tarigan 2020)

Analisis Viskositas

Berdasarkan penelitian nilai viskositas (cPs) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), didapat data penilaian viskositas masing-masing taraf perlakuan dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai viskositas (cPs) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
R_0	41,11	41,26	43,42	$41,93 \pm 1,29^a$
R_1	81,37	81,68	81,98	$81,68 \pm 0,30^b$
R_2	154,35	155,61	156,06	$155,34 \pm 0,88^c$
R_3	250,17	251,26	254,88	$252,10 \pm 2,47^d$

Keterangan: R_0 (kontrol), R_1 (5% *Sargassum* sp.), R_2 (10% *Sargassum* sp.), R_3 (15% *Sargassum* sp.). Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti pengaruh perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 4 rata-rata viskositas es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berkisar antara 41,93-252,10 cPs. Nilai viskositas tertinggi adalah R_3 (252,10 cPs) dan nilai terendah adalah R_0 (41,93 cPs). Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap kadar viskositas, dimana F_{hitung} (11870,69) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, dan untuk melihat mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Dari hasil uji lanjut BNJ dijelaskan bahwa pada perlakuan R_0 berbeda nyata dengan perlakuan R_1, R_2 dan R_3 pada tingkat kepercayaan 95%.

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan produk es krim susu kambing dengan fortifikasi

rumput laut coklat (*Sargassum* sp.). Penambahan bubur rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh terhadap nilai viskositas produk es krim. Penambahan bubur rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) sebagai bahan penstabil menyebabkan terbentuknya gel sehingga struktur pada es krim lebih terikat, sehingga produk es krim akan mengalami pengentalan dan meningkatkan viskositas (Karami *et al*. 2018). hal ini disebabkan oleh rumput laut sebagai penstabil yang bersifat hidrofilik sehingga dapat menyerap air pada es krim dan meningkatkan kekentalan pada produk es krim.

Standar kadar nilai viskositas pada es krim belum ditetapkan dalam SNI. Taraf perlakuan terbaik fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada produk es krim susu kambing terhadap viskositas terdapat pada perlakuan R_3 dengan nilai 252,10 cPs. Pada penelitian Sistanto *et al.* (2017) nilai viskositas terbaik pada es krim berkisar yaitu 50-300 cPs. Dijelaskan juga pada penelitian Mulyani *et al.* (2017) penambahan bubur rumput laut sebagai bahan penstabil pada produk es krim berpengaruh terhadap nilai viskositas es krim, dimana nilai viskositas berkisar antara 40-160 cPs.

Berdasarkan hasil rata-rata viskositas pada es krim susu kambing dengan fortifikasi bubur rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), semakin banyak fortifikasi bubur rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) sebagai penstabil dapat menyebabkan viskositas meningkat sehingga es krim semakin mengental. Menurut Violisa *et al.* (2012) semakin banyak konsentrasi penambahan rumput laut pada produk es krim akan menghasilkan viskositas produk yang berbeda. Nilai viskositas es krim yang rendah menyebabkan waktu meleleh pada es krim akan semakin cepat. Sedangkan jika nilai viskositas es krim tinggi menyebabkan waktu meleleh es krim semakin lambat, hal ini disebabkan karena rumput laut mampu mengikat air pada produk es krim, sehingga akan membentuk gel dan produk es krim semakin mengental.

Waktu leleh

Berdasarkan penelitian nilai waktu leleh (menit) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.), didapat data penilaian waktu leleh masing-masing taraf perlakuan dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai waktu leleh (menit) es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
R_0	13,11	13,18	13,17	$13,15 \pm 0,04^a$
R_1	19,25	19,17	19,04	$19,15 \pm 0,11^b$
R_2	22,12	22,16	23,09	$22,46 \pm 0,55^c$
R_3	25,08	24,15	24,19	$24,47 \pm 0,53^d$

Keterangan: R_0 (kontrol), R_1 (5% *Sargassum* sp.), R_2 (10% *Sargassum* sp.), R_3 (15% *Sargassum* sp.). Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti pengaruh perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 5 rata-rata waktu leleh es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berkisar antara 13,15-24,47 menit. Waktu leleh tertinggi adalah pada perlakuan R_3 24,47 menit dan nilai terendah adalah pada perlakkuan R_0 13,15 menit. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap waktu leleh, dimana F_{hitung} (479,98) > F_{tabel} (4,07) pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak, dan untuk melihat mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ Dari hasil uji lanjut BNJ dijelaskan bahwa pada perlakuan R_0 berbeda nyata dengan perlakuan R_1, R_2 dan R_3, pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan SNI 01-3713-1995 (Badan Standarisasi Nasional 1995) waktu leleh es krim yaitu 15-25 menit. Waktu leleh es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada perlakuan R_1, R_2, dan R_3 dengan nilai dalam batas yang sesuai SNI. Taraf perlakuan terbaik fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) pada es krim susu kambing terhadap waktu leleh terdapat pada perlakuan R_3 24,47 menit. Kecepatan leleh adalah waktu yang diperlukan es krim untuk meleleh seperti adonan awal pada suhu ruang. Kecepatan leleh es krim dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan es krim, terutama bahan penstabil (Karami *et al.* 2018). Daya leleh dapat dipengaruhi dengan penambahan bahan penstabil. Bahan penstabil memiliki fungsi untuk menjaga dan mengikat air dalam es krim dapat mencegah terjadinya pembentukan kristal es yang besar-besar selama penyimpanan (Oksidia *et al.* 2012).

Pada pembuatan produk es krim susu kambing semakin banyak penambahan bubur rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) maka waktu leleh es krim semakin lama. Penambahan bubur rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) sebagai bahan penstabil

yang dapat meningkatkan efektifitas dan kemampuan mengikat partikel dalam adonan es krim. Penggunaan rumput laut sebagai bahan penstabil dapat memperlambat waktu leleh es krim dengan cara mengikat air. Rumput laut bersifat hidrofilik dapat mengikat partikel es dalam adonan produk es krim yang dapat meningkatkan daya ikat air dan waktu leleh es krim semakin lama (Ardani 2018).

Menurut Satriani *et al.* (2018) semakin tinggi nilai viskositas maka waktu leleh yang dibutuhkan juga semakin lambat. Hal ini sejalan dengan hasil viskositas dari es krim susu kambing dengan fortifikasi bubur rumput laut coklat dimana viskositas semakin tinggi maka kadar air semakin rendah. Semakin sedikit jumlah kadar air es krim menyebabkan es krim akan semakin mengental sehingga menyebabkan waktu leleh es krim semakin lama.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) berpengaruh nyata terhadap karakteristik mutu kimia dan fisik es krim pada tingkat kepercayaan 95%. Penambahan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) dapat meningkatkan kualitas dan menghasilkan mutu kimia dan fisik yang baik pada produk es krim. Es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat perlakuan terbaik adalah R_3 penambahan 15% (180 g) rumput laut *Sargassum* sp.) dengan nilai kadar air 63,06%, nilai kadar serat kasar 1,65%; nilai kadar kalsium 1,74%; nilai waktu leleh 24,47 menit, dan nilai viskositas 252,10 cPs.

Saran

Pada penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang *overrun* (kenaikan volume), kadar glukosa pada produk es krim susu kambing dengan fortifikasi rumput laut coklat (*Sargassum* sp.).

5. DAFTAR PUSTAKA

Ardani EN. 2018. Pengaruh Penambahan Bubur Rumput Laut Merah (*Eucheuma Cottonii*) Terhadap Mutu Es Krim Campuran Jagung Manis Dan Tepung Kacang Hijau. *Artikel Ilmiah*. Universitas Mataram.

[BBP2HP], Balai Besar Pengujian Hasil Perikanan. 2013. *Laporan Kegiatan Inovasi Penerapan Teknologi Pengolahan Rumput Laut.* Direktorat Jendral Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Perikanan.

[BSN], Badan Standarisasi Nasional. 1995. *SNI No 01-3713-1995. Es Krim*.

Dahlia, Desmelati, Juliansyah. 2022. Quality Characteristics Of Seaweed Jam (*Eucheuma Cottonii*) With Sago Sugar Substitution. *Jurnal Terubuk, 50*(1), 1425-1430.

Darma GS, Puspitasari D, Noerhartanti E. 2013. Pembuatan Es Krim Jagung Manis Kajian Jenis Zat Penstabil, Konsentrasi Non Dairycream Serta Aspek Kelayakan Finansial. *REKA Agroindustri, 1*(1), 45-55.

Djelantik NPA, Suter IK, Sugitha IM. 2016. Kajian Penggunaan Rumput Laut *Eucheuma Spinosum* Sebagai Bahan Pengisi Terhadap Sifat Kimia, Fisik Dan Sensori Es Krim. *ITEPA, 5*(1), 1-10.

Donal, Dewita, Suparmi. 2014. The Effect Of Different Packaging Material On Seaweed Jam Stored In Refrigerated Temperature. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau*, 1-14.

Edison E, Diharmi A, Ariani NM, Ilza M. 2020. Komponen Bioaktif Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar *Sargassum Plagyophyllum. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 23*(1), 58-66.

Handayani R. 2011. Variasi Substitusi Rumput Laut Terhadap Kadar Serat Dan Mutu Organoleptik Cake Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Pangan dan Gizi, 02*(03), 67-74.

Harneta RR. 2020. *Karakteristik Fisik Dan Organoleptik Es Krim Susu Kambing Dengan Penambahan Pati Umbi Talas (Xanthosoma Sagittifolium) Sebagai Penstabil*. Universitas Islam Negeri Syarif Kasim Riau.

Juhari. 2020. *Pengaruh Rasio Ekstrak Daun Kelor Dan Bubur Rumput Laut (Eucheuma Cottonii) Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Sensoris Dodol*. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Karami A, Rahayu T, Priyono S. 2018. Pengaruh Dormulasi Keragenan Dan Pati Sagu Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Es Krim Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi Pangan*, *1*(1), 42-49.

Kusuma AH. 2012. *Proses Hidrolisis Asam Senyawa Polisakarida Rumput Laut Caulerpa Racemosa, Sargassum Crassifolium, Dan Gracilaria Salicornia*. Institut Pertanian Bogor.

Laksanawati R, Ustadi U, Husni A. 2017. Pengembangan Metode Ektraksi Alginat Dari Rumput Laut Turbinaria Ornata. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *20*(2), 362-369.

Manteu SH, Nurjanah, Nurhayati T. 2018. Karakteristik Rumput Laut Cokelat (*Sargassum Policystum* dan *Padina Minor*) Dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. *JPHPI*, *21*(3), 396-405.

Meiyasa F, Tarigan N. 2020. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* Sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dalam Pembuatan Stik Rumput Laut. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, *24*(1), 66-75.

Mulyani DR, Eko ND, Retno AK. 2017. Karakteristik Es Krim Engan Penambahan Alginat Sebagai Bahan Penstabil. *J. Peng. dan Biotek. Hasil Pi.*, *6*(3), 2442-4145.

Ode I. 2014. Kandungan Alginat Rumput Laut *Sargassum Crassifolium*. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan* , *6*(3), 47-54.

Oksidia, Syafutri MI, Lidiasari E. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi Dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis Melo L .)* Dan Sari Kedelai. *Teknologi Dan Industri Pangan*, *23*(1), 17-22.

Pakidi CS, Suwoyo HS. 2016. Potensi Dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Cokelat. *Octopus*, *5*, 488-498.

Putri TW, N Ira S, Sumarto. 2017. Pengaruh Penambahan Spirulina Terbaik Pada Pembuatan Es Krim Kpi Jambal Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Terhadap Penerimaan Konsumen. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau*.

Satriani, Sukainah A, Mustarin A. 2018. Analisis Fisiko-Kimia Es Krim Dengan Penambahan Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) Dan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, *1*, 105.

Sistanto S, Sulistyowati E, Yuwana Y. 2017. Pemanfaatan Limbah Biji Durian (*Durio Zibethinus Murr*) Sebagai Bahan Penstabil Es Krim Susu Sapi Perah. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *12*(1), 9-23.

Susilawati, Sartika D. 2017. Produksi Es Krim Susu Kambing Dengan Modifikasi Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus Campanulatus B*) Sebagai Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Es Krim. *Prosiding Seminar Nasional 2017 FKPT-TPI*, 337-346.

Violisa A, Nyoto A, Nurjanah N. 2012. Penggunaan Rumput Laut Sebagai Stabilizer Es Krim Susu Sari Kedelai. *Teknologi Dan Kejuruan*, *35*(1), 103-114.

Vitriasari E. 2012. Karakteristik Dodol Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Blackie*) Dengan Variasi Penambahan Tepung Rumput Laut. *Jurnal Pangan dan* Gizi, *3*(6), 29-36.