

ANALISIS FISIKO-KIMIA ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN JAGUNG MANIS (ZEA MAYS L. SACCHARATA) DAN RUMPUT LAUT (EUCHEUMA COTTONII)

ANALYSIS PHYSICO-CHEMICAL OF ICE CREAM WITH ADDITIONS OF SWEET CORN (ZEA MAYS L. SACCHARATA) AND SEAWEED (EUCHEUMA COTTONII)

Satriani ¹⁾, Andi Sukainah ²⁾, Amirah Mustarin ³⁾

¹Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

² dan ³ Dosen PTP FT UNM

Satriani211093@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut terhadap karakteristik fisik dan kimia es krim, serta untuk mengetahui konsentrasi terbaik pada penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor A adalah bubur jagung manis (0%, 3%, 9% dan 15%) dan faktor B adalah bubur rumput laut (0%, 0.3%, 0.5% dan 0.7%) yang dilakukan dengan 10 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Variabel penelitian yang diamati adalah overrun, kecepatan meleleh, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik ragam yang dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 22.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0.7% dengan indikator kualitas terbaik berdasarkan parameter uji overrun (1.11%), kecepatan meleleh (59.85 menit), kadar lemak (2.13%), kadar protein (3.72%), kadar karbohidrat (36.09%) dan uji organoleptik meliputi: warna (4.21%), rasa (4.20%), aroma (4.12%) dan tekstur (4.24%).
Kata Kunci : Bubur Jagung Manis, Bubur Rumput Laut, Es Krim, Analisis Fisiko-Kimia

ABSTRACT

The purpose of this research to know the effect of additions of sweet corn porridge and seaweed porridge against physical and chemical characteristics of ice cream, as well as to know the best concentration on the addition of sweet corn porridge and seaweed porridge. This research is an experiment research with a factorial completely randomized design consisting of two factors, factor A is the sweet corn porridge (0%, 3%, 9% and 15%) and the B factor is seaweed porridge (0%, 0.3%, 0.5% and 0.7%) which done with 10 the treatments and 3 time repetitions. The research variables observed were overrun, speed melt, fat content, protein content, carbohydrate content, and organoleptic test include color, taste, aroma and texture. The analytical technique used in this study is the analysis of variance analyzed using SPSS version 22.0. The results showed the best treatment is the additions of sweet corn porridge 15% and seaweed porridge 0.7% with the best quality indicators based on the overrun test parameter (1.11%), speeds melt

(59.85 minute), fat content (2.13%), protein content (3.72%), carbohydrate content (36.09%), and organoleptic tests include: color (4.21%), taste (4.20%), aroma (4.12%) and texture (4.24%).

Keywords: Sweet Corn Porridge, Seaweed Porridge, Ice Creams, Analysis Physico-Chemical

PENDAHULUAN

Es krim di Indonesia telah dikenal oleh masyarakat luas sejak tahun 1970-an dan hingga saat ini pemasarannya sudah semakin meluas dan dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat dari usia muda hingga tua. Menurut Standar Nasional Indonesia, es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah lemak susu, padatan susu tanpa lemak (skim), gula pasir, bahan penstabil, pengemulsi, dan pencita rasa (Kalsum, 2012).

Es krim adalah salah satu makanan kudapan yang berbahan dasar susu yang banyak mengandung vitamin, mineral, protein, karbohidrat dan lemak. Sehingga es krim juga mempunyai kandungan protein tinggi selain vitamin dan mineral. Menurut Suprihana (2012) es krim umumnya dibuat dari bahan baku susu sapi segar sehingga mempunyai aroma dan cita rasa susu. Es krim dengan substitusi buah-buahan dan sayuran dapat menambah cita rasa dan tingkat kesukaan. Substitusi buah-buahan dan sayuran mampu memperbaiki tekstur es krim. Oleh sebab itu untuk mendapatkan es krim yang berkualitas baik dan mempunyai protein yang tinggi dapat ditambahkan bahan

nabati. Salah satu jenis bahan nabati yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim adalah jagung manis. Jagung manis merupakan salah satu komoditas pertanian yang mengandung karbohidrat, protein dan vitamin yang tinggi, kadar gula, vitamin A dan C yang lebih tinggi dibanding jagung biasa, serta memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibanding jagung biasa (Iskandar, 2007). Mengingat kandungan gizinya yang cukup lengkap dan harganya yang relatif murah, dan pemanfaatannya yang masih minim, maka jagung manis yang merupakan sumber gizi yang potensial untuk dikembangkan sebagai salah satu alternatif dalam pembuatan es krim.

Permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan es krim adalah cepatnya meleleh yang disebabkan karena kurangnya stabilitas sehingga mempengaruhi mutu produk. Pembuatan es krim perlu ditambahkan stabilizer untuk menghasilkan kelembutan body dan tekstur, mengurangi peningkatan kristal es selama pembekuan dan penyimpanan, serta ketahanan terhadap pelelehan. Bahan penstabil yang sering ditambahkan untuk menjadi bahan penstabil yang melembutkan tekstur es krim seperti CMC (Carboxyl Methyl Cellulose), keragenan, agar-agar, gum arab dan sebagainya. Zat penstabil (Stabilizer) berfungsi untuk emulsi, yaitu memperbaiki struktur lemak dan meningkatkan ketahanan terhadap

pelelehan. Sementara bahan penstabil untuk menstabilkan molekul uadara dalam adonan es krim sehingga air tidak akan mengkristal dan lemak tidak akan mengeras (Syahputra, 2008). Salah satu bahan pangan yang dapat dijadikan sebagai bahan penstabil dalam pembuatan es krim adalah rumput laut.

Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) adalah bahan pangan yang mengandung agar, karagenan dan alginat, yang merupakan hidrokoloid. Karagenan mempunyai keunggulan dibanding penstabil lain yaitu bersifat mencegah pemisahan protein susu yang menyebabkan terbentuknya endapan pada campuran adonan, mencegah timbulnya kristal es yang berukuran besar, intensitas cita rasa dan mencair di mulut dengan baik (Clarke, 2004). *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut penghasil karagenan, jenis karagenan yang dihasilkan yaitu kappa karagenan yang mengandung lebih dari 34% 3,6 anhidro-D-galaktosa dan 25% ester sulfat. Kappa karagenan menghasilkan gel yang kuat, sedangkan iota membentuk gel yang halus dan mudah dibentuk, dan lambda tidak dapat membentuk gel (Mustamin, 2012). Karaginan mempunyai kandungan serat tinggi. Kadar serat makanan dari rumput laut *Eucheuma cottonii* mencapai 67,5% yang terdiri dari 39,47% serat makana yang tak larut air dan 26,03% serat makanan yang larut air sehingga karaginan berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Hal ini didasarkan pada banyak penelitian bahwa makanan berserat tinggi mampu menurunkan kolesterol darah dan gula darah (Kasim, 2004). Sehingga dari hal tersebut dapat

diupayakan untuk dilakukannya pemanfaatan rumput laut *Eucheuma cottonii* sebagai olahan yang bermutu dan memiliki nilai tambah salah satunya adalah menjadikannya sebagai bahan penstabil pada es krim.

Penelitian ini mengkaji tentang kualitas es krim dengan penambahan jagung manis dan rumput laut. Hal ini diharapkan dapat memberi informasi lebih dalam mengenai pemanfaatan jagung manis dan rumput laut di masa yang akan datang.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut terhadap karakteristik fisik dan kimia es krim, serta untuk mengetahui berapa besar konsentrasi terbaik pada penambahan bubur jagung manis dan rumput laut berdasarkan hasil uji organoleptik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri atas 2 faktor. Faktor A adalah konsentrasi bubur jagung manis dan faktor B adalah konsentrasi bubur rumput laut dengan demikian terdapat 9 perlakuan dan 1 kontrol yang diulang sebanyak 3 kali ulangan.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar dan di Laboratorium Kimia dan Makanan Ternak Fakultas

Peternakan Universitas Hasanuddin pada bulan Oktober - November 2017.

Alat yang digunakan seperti pisau, panci, timbangan analitik, kompor gas, baskom, mangkok plastik, blender, mixer, sendok pengaduk, penyaring, gelas ukur, thermometer, stopwatch, Ice Cream Maker, cup plastik, dan lemari Pendingin (Freezer). Sementara bahan utama yang digunakan yaitu jagung manis dari kabupaten Takalar, rumput laut dari kabupaten Luwu, susu bubuk Full Cream, lemak nabati, Whipped cream, gula pasir, garam, lemon dan air.

Penelitian ini terbagi atas tiga tahap yaitu: pembuatan bubur jagung manis, bubur rumput laut dan pembuatan es krim. Tahap pembuatan bubur jagung manis yaitu sebagai berikut: Jagung manis yang digunakan yaitu jagung manis yang mudah, jagung manis dibersihkan dan dipisahkan dari tongkolnya kemudian dicuci, jagung direbus dalam air mendidih hingga matang, kurang lebih selama 30 menit dan ditiriskan, jagung didinginkan selama 15 menit kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan ditambah air, hingga menjadi bubur jagung, bubur jagung yang diperoleh disaring dengan menggunakan penyaring 80 mesh untuk mendapatkan hasil yang lebih halus.

Pembuatan bubur rumput laut yaitu sebagai berikut: Sortasi dan pembersihan rumput laut kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat pada rumput laut dan dicuci dengan air mengalir sampai bersih, rumput laut dijemur pada ruang pengering selama 2 hari, rumput laut kering dicuci bersih, lalu direndam kedalam air tawar dan selama 4 hari hingga teksturnya rumput

laut mulai melunak, dan berwarna putih. Setiap 12 jam sekali air rendaman diganti, rumput laut direndam kembali dalam air lemon 5% selama 12 jam untuk menghilangkan bau amis, rumput laut dicuci dan ditiriskan kemudian potong menjadi bagian yang lebih kecil dengan ukuran 3-5 cm, rumput laut dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi bubur kemudian dimasak selama 15 menit.

Adapun tahap pembuatan es krim yaitu: Susu bubuk full krim, krim nabati, whipped cream, gula dan garam dilarutkan dengan menggunakan air panas sambil diaduk. Kemudian dilakukan pemanasan dengan suhu 80°C selama 25 detik sambil ditambahkan bubur jagung manis dan rumput laut hingga campuran menjadi agak kental. Selama proses pemanasan, pengadukan terus dilakukan. Homogenisasi selama 15 menit dengan menggunakan mixer dengan kecepatan tinggi hingga mengembang. Adonan es krim dimasukkan dalam wadah dan disimpan kedalam freezer dengan suhu 4°C selama 1 jam. Setelah 1 jam, es krim dikeluarkan dan dihomogenkan kembali dengan menggunakan Ice Cream Maker selama 15 menit. Pengemasan es krim dilakukan menggunakan wadah cup plastik yang dapat disimpan pada freezer. Penyimpanan es krim dalam freezer pada suhu beku -18°C selama 24 jam.

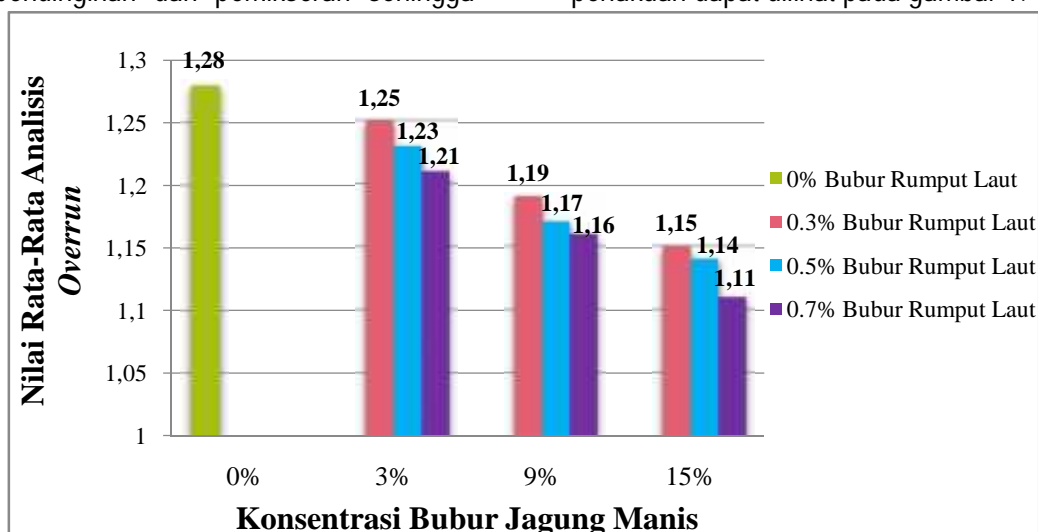
HASIL DAN PEMBAHASAN

Overrun

Analisis overrun digunakan untuk mengetahui jumlah udara yang masuk ke dalam adonan yang didapatkan.

Pengukuran overrun dilakukan dengan cara pengukuran volume adonan sebelum dan sesudah dilakukan pendinginan dan pemikseran sehingga

dapat diketahui penambahan jumlah udara yang masuk kedalam adonan. Hasil pengujian overrun dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.

Nilai Rata-Rata Analisis Overrun Es Krim

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dengan bubur rumput laut 0.7% yaitu 1,11% sementara nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dengan bubur rumput laut 0% yaitu 1,28%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut memberikan pengaruh sangat nyata terhadap es krim. Namun demikian, interaksi antar konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Data hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa overrun tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi bubur jagung manis 0% dan konsentrasi bubur rumput laut 0% dengan nilai rata-rata 1,2767. Hal ini tidak sesuai dengan standar mutu

es krim. Berdasarkan SNI 01-3713-1995 bahwa overrun es krim skala industri yaitu 70% - 80% dan untuk skala rumah tangga sebanyak 30% - 50%.

Semakin tinggi konsentrasi bubur jagung manis dan bubur rumput laut maka overrun yang dihasilkan cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jagung manis yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi pada pembuatan es krim memberikan nilai overrun yang tidak memenuhi standar es krim pada umumnya. Penurunan nilai overrun disebabkan karena kandungan karbohidrat pada jagung manis yang berupa pati amilosa yang ditambahkan. Menurut Xie dan Corrigan (2009) mengatakan bahwa semakin tinggi amilosa maka semakin tinggi pula viskositas suatu bahan. Hal ini berkaitan dengan kemampuan amilosa dalam menyerap air. Sedangkan, Menurut Estiasih dan Wahono (2005) semakin

meningkatnya konsentrasi rumput laut sebagai stabilizer mengakibatkan meningkatnya viskositas dan semakin meningkatnya viskositas menyebabkan hasil es krim mengental. Apabila viskositas suatu bahan semakin tinggi maka overrun yang dihasilkan akan semakin rendah (Oksilia, dkk., 2012). Hal ini disebabkan karena semakin kental suatu bahan maka akan membatasi mobilitas molekul air karena ruang antar partikel di dalam adonan semakin sempit. Ruang antara partikel yang sempit akan menyebabkan udara yang masuk ke dalam adonan selama proses agitasi akan semakin sedikit sehingga menyebabkan nilai overrun yang semakin rendah (Susilawati, 2014).

Menurut Nurjannah, dkk., (2012) Bahan penstabil akan meningkatkan viskositas adonan es krim, sehingga es krim yang dihasilkan akan memiliki overrun yang rendah dan tekstur yang lembut karena terbentuknya kristal-kristal es kecil dan memperlambat pelelehan es krim saat dihidangkan. Peningkatan viskositas akan meningkatkan tegangan permukaan yang menyebabkan udara sukar menembus permukaan yang mengakibatkan overrun menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyuni (2013) bahwa nilai overrun dan viskositas berbanding terbalik, yaitu peningkatan viskositas es krim akan menurunkan overrun seiring dengan bertambahnya konsentrasi bubur jagung manis. Viskositas yang tinggi akan mengurangi udara yang masuk dalam campuran bahan es krim atau Ice Cream Mix (ICM) selama pembuihan yang menyebabkan overrun yang dihasilkan rendah.

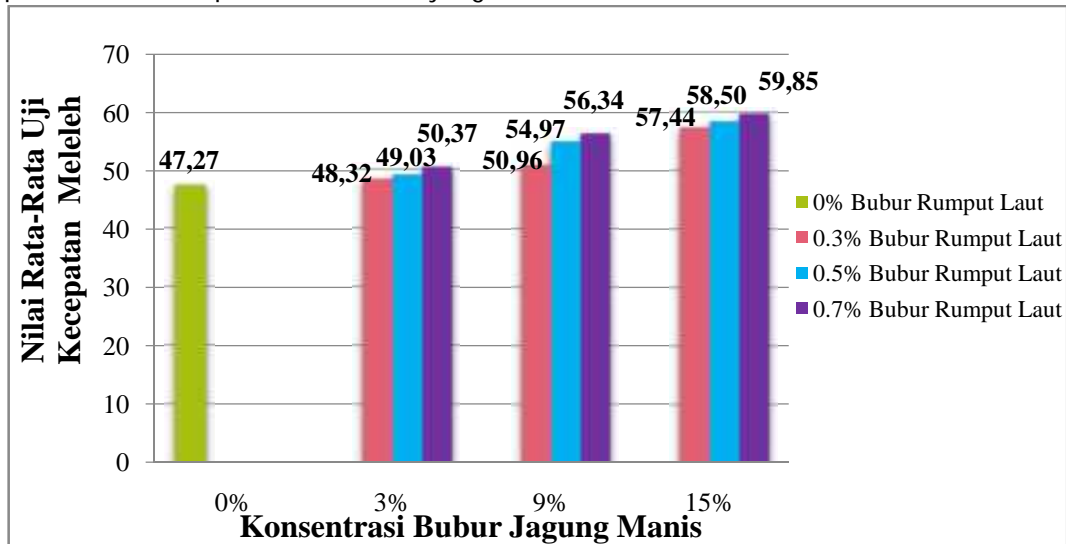
Penyebab rendahnya nilai overrun yang dihasilkan karena pada proses pengujian overrun yang dilakukan kurang tepat. Pengukuran volume campuran es krim atau Ice Cream Mix (ICM) di ukur setelah dilakukan proses pendinginan dan pengukuran volume es krim setelah pengadukan menggunakan ice cream maker, sehingga nilai overrun yang dihasilkan menurun. Menurut Susilorini dan Sawitri (2006) pengujian overrun es krim yang benar dilakukan dengan cara menuangkan campuran es krim kedalam gelas ukur sebelum proses pendinginan dan mencatat volumenya. Selanjutnya setelah proses pendinginan es krim dituang dalam gelas ukur dan mencatat volume es krim.

Selain pengujian overrun yang kurang tepat proses pembuatan es krim juga berpengaruh terhadap nilai overrun yang dihasilkan seperti homogenisasi, pembekuan dan pembuihan. Hal ini sesuai dengan pendapat Saleh (2007) yang menyatakan bahwa homogenisasi dapat meningkatkan viskositas $\pm 10\%$. Homogenisasi dengan tekanan terlalu tinggi menyebabkan terlalu banyak gumpalan lemak dan protein susu yang tidak stabil yang menyebabkan nilai overrun rendah. Hal ini juga sesuai pendapat Susrini (2003) dalam Windhianingrum (2014) menyatakan bahwa aging yang terlalu lama akan menyebabkan adonan es krim (ICM) yang lebih kental, lebih halus dan tampak lebih mengkilat. Namun demikian, campuran es krim (ICM) juga tidak boleh terlalu kental karena akan menyulitkan pengembangan atau memperkecil nilai overrun.

Kecepatan Meleleh

Kecepatan meleleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna. Lamanya waktu pelelehan merupakan waktu yang

diperlukan es krim pada volume tertentu untuk mencair secara keseluruhan pada suhu ruang. Hasil pengujian kecepatan meleleh dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2.

Nilai Rata-rata Uji Kecepatan Meleleh

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dengan bubur rumput laut 0% yaitu 47,27 menit dan nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dengan bubur rumput laut 0.7% yaitu 59,85 menit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut memberikan pengaruh sangat nyata terhadap es krim. Namun demikian, interaksi antar konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut berpengaruh yang nyata. Data hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa titik leleh tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi bubur jagung manis 15% dan konsentrasi bubur rumput laut 0.7%

dengan nilai rata-rata 58,5989. Hal ini disebabkan karena penambahan bahan tambah pada es krim semakin banyak. Semakin tinggi konsentrasi penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut sebagai penstabil, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan es krim tersebut untuk meleleh.

Penggunaan bubur jagung manis dan rumput laut sebagai stabilizer pada produk es krim sangat berpengaruh. Semakin meningkatnya konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi rumput laut menyebabkan lambatnya kecepatan meleleh es krim. Kemampuan bubur jagung manis dan rumput laut mengikat air berkaitan dengan kemampuannya membentuk gel, semakin tinggi molekul air yang terperangkap dalam struktur gel maka viskositasnya semakin tinggi. Semakin

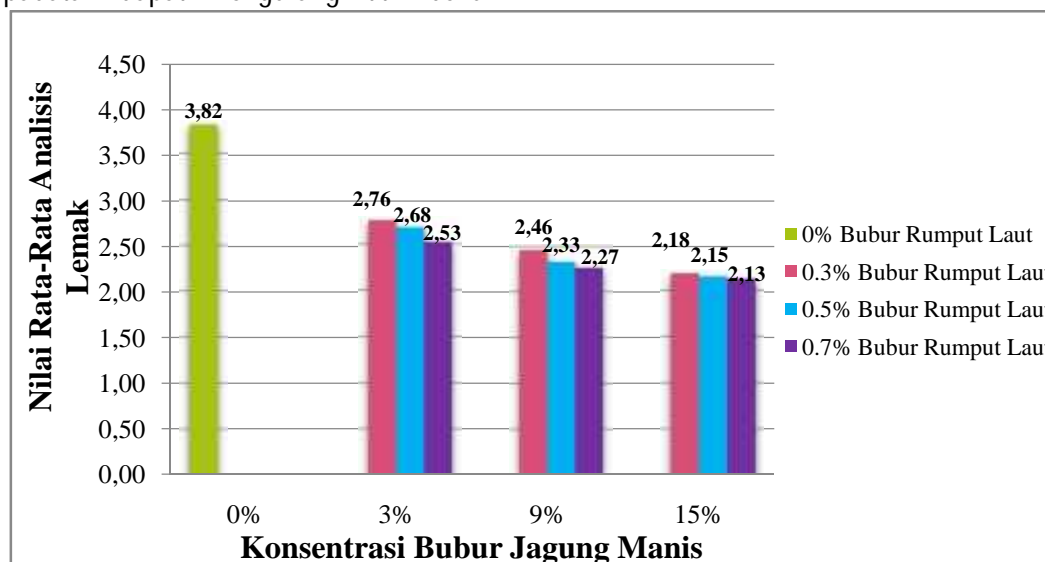
tinggi viskositasnya menyebabkan nilai waktu leleh semakin rendah. Selain itu, konsentrasi penstabil, pengemulsi, bahan-bahan serta kondisi pemrosesan dan kondisi penyimpanan juga mempengaruhi waktu leleh. Hal ini sesuai dengan pendapat Glicksman dalam Nurjannah, dkk., (2012), penstabil yang digunakan dalam es krim berfungsi untuk memperbaiki stabilitas emulsi, meningkatkan kehalusan tekstur dan memperlambat melelehnya es krim saat disajikan.

Resistensi es krim tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu nilai overrun, kadar lemak dan tekstur es krim. Menurut Kisworo (2015), semakin rendah nilai overrun es krim berarti semakin sedikit udara yang terperangkap, sehingga es krim tidak akan cepat meleleh. Waktu leleh berhubungan dengan total padatan dalam es krim. Semakin tinggi total padatan dapat mengurangi titik beku

adonan, sehingga mengakibatkan jumlah air bebas yang terperangkap semakin banyak. Peningkatan jumlah air bebas yang terperangkap akan mengakibatkan waktu leleh semakin lambat (Gaman dan Sherrington, 1992). Kecepatan meleleh es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim, es krim yang baik adalah es krim yang tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan pada suhu ruang.

Kadar Lemak

Lemak dalam bahan pangan meningkatkan rasa, aroma, kerenyahan dan membentuk tekstur lembut dalam mulut (Mahendradatta dan Tawali, 2007). Lemak dapat mempertahankan tekstur es krim oleh karena itu lemak merupakan salah satu komponen yang penting pada es krim. Hasil pengujian kadar lemak disajikan pada gambar 3.



Gambar 3.

Nilai Rata-rata Analisis Kadar Lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi yang

diperoleh berdasarkan hasil pengujian kadar lemak es krim yaitu dengan

penambahan bubuk jagung manis 0% dan jagung manis 0% yaitu 3,82% sementara nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk jagung manis 15% dan bubuk rumput laut 0.7% yaitu 2,13% yang merupakan perlakuan terbaik. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubuk jagung manis dan konsentrasi bubuk rumput laut memberikan pengaruh sangat nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Namun demikian, interaksi antara konsentrasi bubuk jagung manis dan konsentrasi bubuk rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Data hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk kadar lemak es krim adalah bubuk jagung manis 0% dan bubuk rumput laut 0% dengan nilai rata-rata 3,8167. Tingginya konsentrasi jagung manis dan rumput laut yang diberikan menyebabkan kadar lemak es krim berkurang. Hal ini terjadi karena penggunaan bubuk jagung manis yang semakin banyak maka nilai viskositas es krim meningkat. Hal ini disebabkan oleh tingginya kemampuan pati menyerap air sehingga membentuk gel yang kuat (Windhianingrum, 2014). Pada saat proses pengolahan beberapa molekul pati khususnya amilosa yang memiliki sifat fisik lebih mudah larut dalam air, meningkatkan granula-granula pati yang membengkak dan masuk kedalam cairan yang ada disekitarnya. Menurut Eliasson dan Gudmundsson (2006), bahwa ada bentuk ikatan kompleks antara amilosa pati dengan lemak yaitu rantai hidrokarbon dari lemak dan amilosa pati. Ketika amilosa terurai dari granula pati selama proses gelatinisasi, maka lemak langsung

berikatan dengan amilosa di permukaan granula sehingga lemak menjadi menurun.

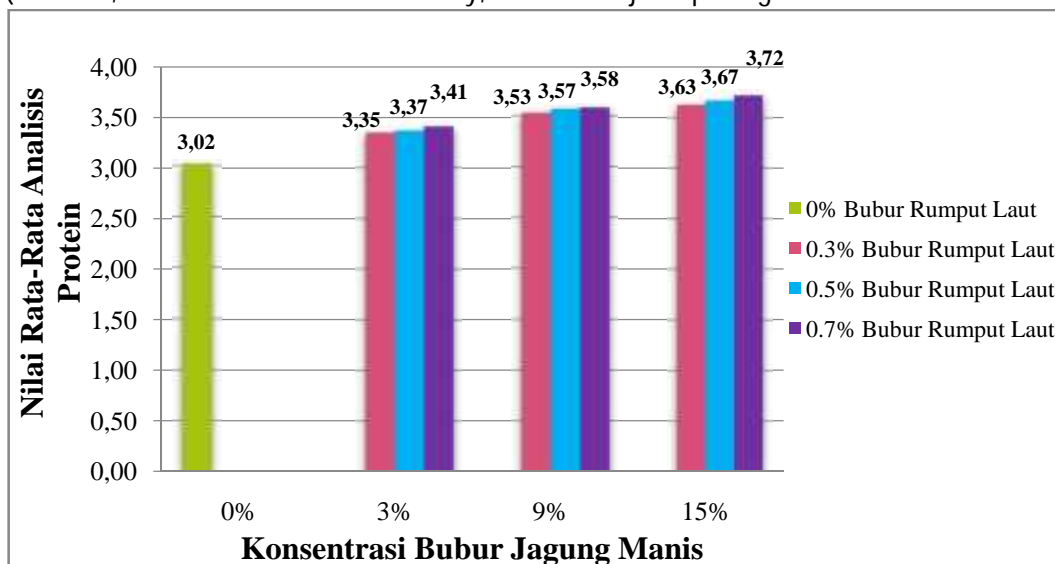
Meningkatnya konsentrasi bahan penstabil yang digunakan dapat menyebabkan kadar lemak menurun. Bahan penstabil yang sering ditambahkan untuk menjadi bahan penstabil dalam pembuatan es krim seperti CMC (Carboxyl Metyl Cellulose), keragenan, agar-agar, gum arab dan sebagainya. Zat penstabil (Stabilizer) berfungsi untuk emulsi, yaitu memperbaiki struktur lemak. Rumput laut mengandung karagenan yang bersifat hidrofilik, sehingga penambahan rumput laut akan menyebabkan gugus hidrofilik menyerap air dan mampu meningkatkan emulsi dengan cara meningkatkan kekentalan fase air dan mampu meningkatkan viskositas. Hal ini didukung oleh pendapat Fardias, (1993) dalam Fatoni, (2016), bahwa karagenan mampu meningkatkan kekentalan fase air sehingga dapat mencegah atau mengurangi kecenderungan globula lemak bergerak dan bergabung dengan globula lain. Kandungan lemak pada es krim dengan penambahan jagung manis dan rumput laut masih sangat rendah, sehingga belum memenuhi SNI terhadap kandungan lemak es krim. Pada SNI 01-3713-1995 dicantumkan bahwa persyaratan mutu es krim untuk kadar lemak minimal 5% (%bb). Menurut Arbuckle (1996), produk es krim dikatakan rendah lemak apabila kandungan lemaknya berkisar antara 2-4%.

Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting dalam

tubuh bagi setiap sel yang hidup. Selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur tubuh (Winarno, 2005 dalam Lis dan Lisnawaty,

2014). Tujuan dari analisis protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi. Hasil pengujian kadar protein disajikan pada gambar 4.



Gambar 4.

Nilai Rata-rata Analisis Kadar Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dan bubur rumput laut 0% yaitu 3,02% sementara nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0.7% yaitu 3,72%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis memberikan pengaruh nyata dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Interaksi antara konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Data hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk kadar protein es krim adalah bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0.7% dengan nilai rata-rata

3,72. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein es krim meningkat seiring dengan semakin banyak konsentrasi bubur jagung manis yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan komposisi kimia jagung yang memiliki kadar protein lebih tinggi yaitu 3,7% (Inglet, 1987).

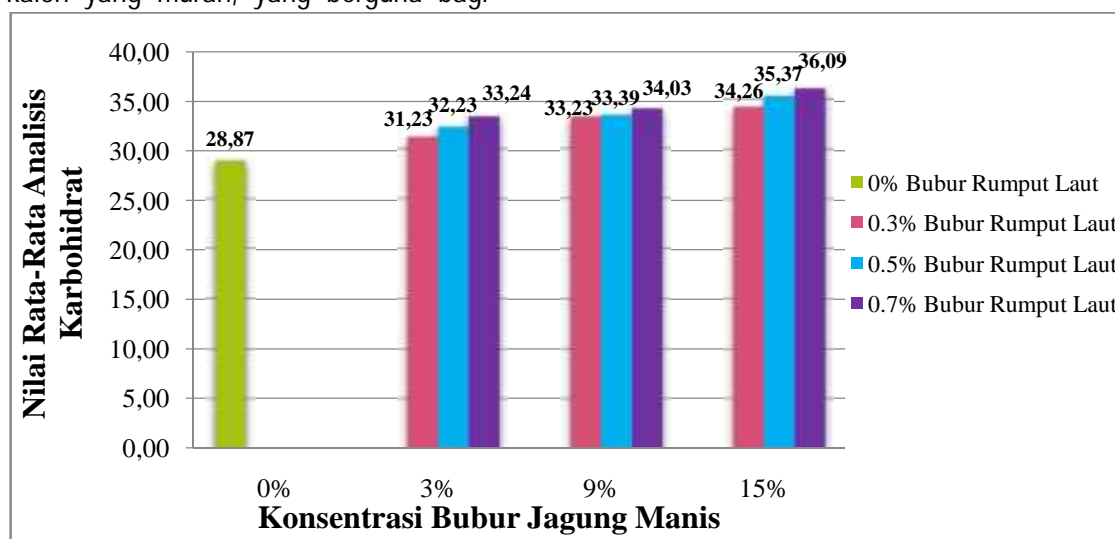
Pada SNI 01-3713-1995 dicantumkan bahwa persyaratan mutu es krim untuk kandungan protein minimal 2.7% (%bb), maka es krim nabati formula terpilih memenuhi persyaratan tersebut. Protein dalam es krim nabati membuat es krim lebih padat dan halus sehingga dapat membentuk body es krim dan menjaganya agar terhindar dari tekstur yang kasar (Freudsen dan Arbuckle, 1961). Selain itu, protein dalam es krim nabati berfungsi menjaga kestabilan dari emulsi dan buih

yang sangat aktif dan mudah berubah (Clarke, 2008).

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehid atau polihidroksi keton dan meliputi polimer-polimernya yang terbentuk (Sudarmadji, dkk., 2007). Karbohidrat berfungsi sebagai sumber kalori yang murah, yang berguna bagi

pencernaan, bahan pemanis, pengental dan penstabil (Almatsier, 2008). Karbohidrat juga mempunyai peran penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Hasil pengujian kadar karbohidrat disajikan pada gambar 5.



Gambar 5.

Nilai Rata-rata Analisis Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat es krim menunjukkan bahwa perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0,7% menghasilkan kadar karbohidrat yang paling tinggi yaitu 36,09% sedangkan perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dan bubur rumput laut 0% menghasilkan kadar karbohidrat es krim yang paling rendah yaitu 28,87%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Namun demikian, interaksi antara konsentrasi bubur jagung manis

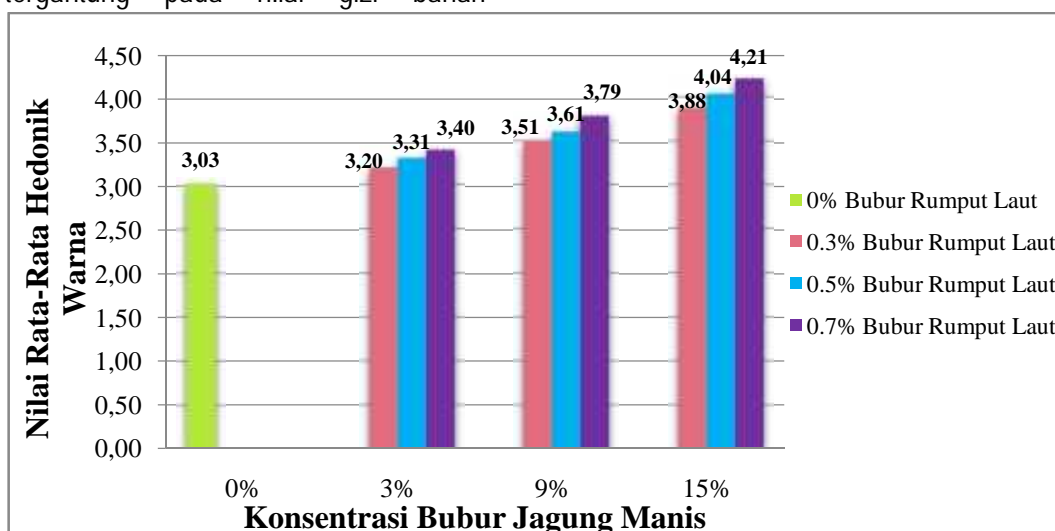
dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Data hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk kadar karbohidrat es krim adalah bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0.7% dengan nilai rata-rata 36,09. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kadar karbohidrat es krim cenderung meningkat seiring dengan semakin banyaknya penambahan bubur jagung manis dan rumput laut. Hal ini disebabkan karena terdapatnya senyawa gum pada rumput laut dan pati pada jagung. Jagung berperan sebagai faktor penyumbang kadar karbohidrat terbesar pada es krim.

Menurut Arief dan Asnawi (2009) komponen kimia terbesar dalam biji jagung adalah karbohidrat yaitu sebesar 80% dari berat biji yang sebagian besar berisi pati. Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya berupa campuran amilosa dan amilopektin. Pati adalah karbohidrat yang terjadi dari rangkaian molekul panjang yang berbentuk butiran. Biji jagung mengandung pati sebanyak 54,1-71,7%, karbohidrat pada jagung sebagian besar merupakan komponen pati (Fahn, 1992). Sedangkan, karbohidrat pada rumput laut sebanyak 13,3%. Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan

tambahan yang digunakan (Fitrah dini, 2010).

Warna

Warna merupakan parameter organoleptik yang penting dalam suatu produk makanan. Warna adalah parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Parameter warna pada suatu produk dan sebagai parameter utama bagi kenampakan produk secara keseluruhan (Trimulyono, 2008). Hasil uji hedonik terhadap warna disajikan pada gambar 6.



Gambar 6.

Nilai Rata-rata Hedonik Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0,7% yaitu 4,21 sementara nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dan bubur rumput laut 0% yaitu 3,03. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur

rumpul laut memberikan pengaruh nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Namun, interaksi antara konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Semakin banyak konsentrasi jagung manis yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai organoleptik warna es krim yang dihasilkan. Es krim kontrol memiliki warna putih pucat sehingga kurang

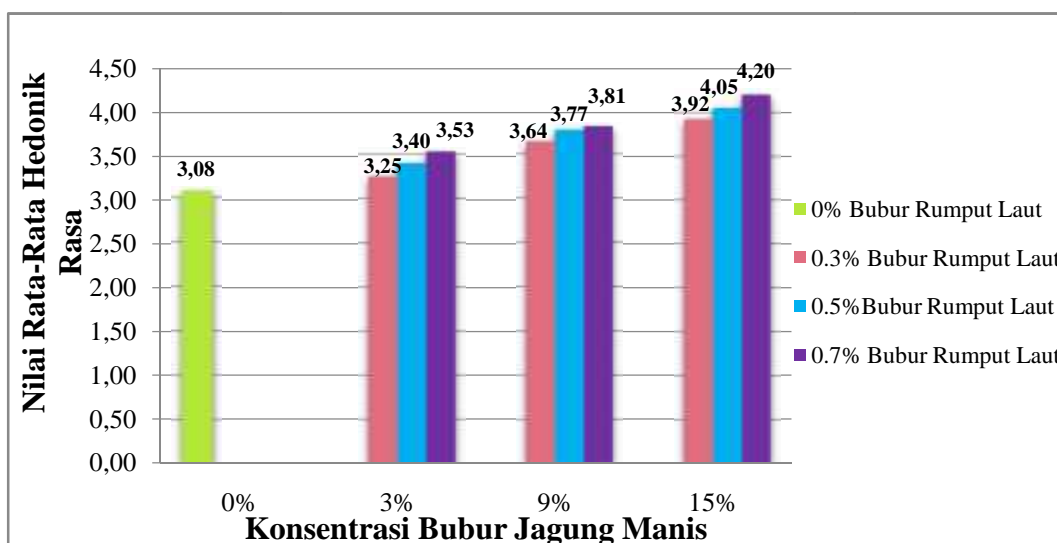
disukai oleh panelis, sedangkan es krim yang memiliki warna kuning terdapat pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0.7% sehingga disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh warna kuning yang terkandung dalam jagung yang disukai panelis yang berasal dari kandungan karotenoid. Jagung manis mengandung karotenoid berkisar 6,4-11,3 $\mu\text{g/g}$, 22% diantaranya beta-karoten dari dan 51% xantofil. Pigmen xantofil yang utama lutein dan zeaxanthin (Suarni dan Widowati, 2011). Pigmen warna beta-karoten dan zeaxanthin pada jagung manis yang berwarna kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Iskandar (2007) yang menyatakan bahwa jagung manis mengandung zat warna betakaroten, serta jagung manis kekuning-kuningan karena adanya pigmen pada jagung tersebut yaitu zeaxanthin.

Warna merupakan atribut organoleptik yang pertama dilihat oleh konsumen dalam membeli atau mengonsumsi suatu

produk. Menurut Winarno (2005), bahwa penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu dan kadang-kadang menentukan mutu dari bahan pangan. Suatu bahan pangan yang nilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dikonsumsi apabila memiliki warna yang kurang menarik untuk dipandang dan akan memberikan kesan yang menyimpang dari warna yang seharusnya.

Rasa

Rasa merupakan hal yang sangat diperhatikan dalam pembuatan suatu produk. Rasa merupakan rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama dirasakan oleh indera pengecap. Rasa pada suatu makanan dipengaruhi oleh penggunaan bahan dasar. Suatu produk dapat diterima oleh konsumen apabila memiliki rasa yang sesuai dengan yang diinginkan (Kartika, dkk., 1988). Hasil uji hedonik terhadap rasa disajikan pada gambar 7.



Gambar 7.

Nilai Rata-rata Hedonik Rasa

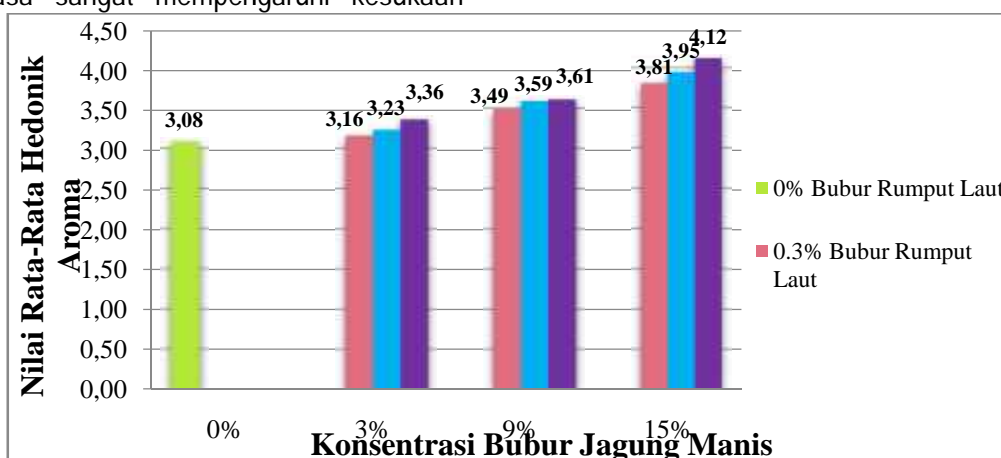
Hasil pengujian terhadap parameter rasa es krim yang dihasilkan menunjukkan nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubuk jagung manis 15% dan bubuk rumput laut 0.7% yaitu 4,20 sementara nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubuk jagung manis 0% dan bubuk rumput laut 0% yaitu 3.08. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubuk jagung manis dan konsentrasi bubuk rumput laut memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Namun, interaksi antara konsentrasi bubuk jagung manis dan konsentrasi bubuk rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rasa yang terdapat pada es krim dikarenakan penambahan jagung manis yang merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim mempunyai rasa manis. Rasa dapat diciptakan dari sumber alami seperti tanaman atau sintesis. Selain itu rasa pada es krim juga sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusun es krim yaitu susu, whippy cream, krim bubuk, gula pasir serta bahan tambah yang digunakan.

Menurut Padaga, dkk., (2004), rasa sangat mempengaruhi kesukaan

konsumen terhadap es krim, bahkan dapat dikatakan merupakan faktor penentu utama. Rasa es krim dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan pengental yang dapat mengurangi rasa manis gula dan perubahan tekstur yang dapat mengubah cita rasa es krim. Sehingga es krim yang dihasilkan rata-rata disukai oleh panelis karena kombinasi dari bahan-bahan penyusun es krim tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Rantesuba (2017), bahwa es krim adalah produk pangan beku yang dibuat melalui proses pembekuan dan agitasi pada bahan-bahan yang terdiri dari susu dan produk susu, pemanis, penstabil, pengemulsi, serta penambahan cita rasa (flavor).

Aroma

Aroma merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen, karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk. Aroma dari produk biasanya akan berkurang selama penanganan, pengolahan, penyimpanan, dan dipengaruhi oleh bahan yang digunakan (Tobri, 2006). Hasil uji hedonik terhadap aroma disajikan pada gambar 8.



Gambar 8.

Nilai Rata-rata Hedonik Aroma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0,7% yaitu 4,12 sementara nilai terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dan bubur rumput laut 0% yaitu 3,08. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis memberikan pengaruh yang sangat nyata dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Namun, interaksi antara konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena adanya aroma tambahan yang terdapat pada es krim. Semakin tinggi konsentrasi bubur jagung manis, maka aroma es krim menjadi semakin beraroma jagung. Aroma pada es krim yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan.

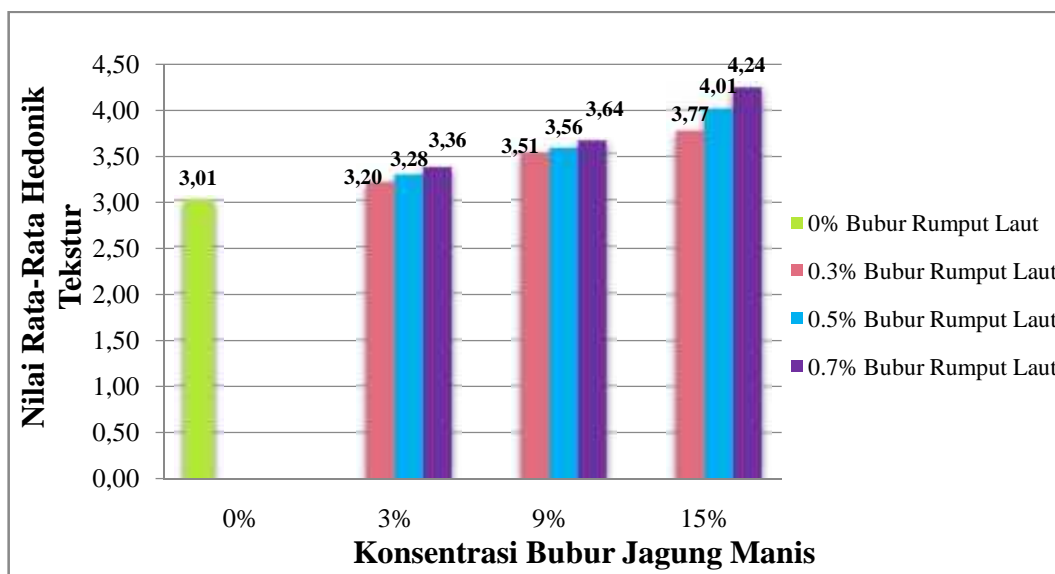
Aroma pada suatu bahan pangan atau produk dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan seperti penguat cita rasa, Hal ini sesuai dengan pendapat Afrianti (2008), bahwa penguat cita rasa adalah suatu zat bahan tambahan yang ditambahkan kedalam

makanan yang dapat memperkuat aroma dan rasa.

Menurut Suryani (2006), bahwa aroma es krim yang dihasilkan dari aroma khas susu serta bahan tambah yang ditambahkan, sehingga mempengaruhi aroma yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahawan (2012), aroma pada es krim yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan substitusi yang digunakan, aroma pada suatu bahan pangan akan dipengaruhi oleh bahan tambah yang digunakan seperti penguat cita rasa, tetapi jika penambahan berlebihan akan mengurangi aroma es krim itu sendiri.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor sensoris yang berkaitan dengan tingkat kekerasan dan kelembutan suatu produk. Cara untuk merasakan tekstur produk makanan digunakan indera peraba salah satunya mulut yaitu dengan menggunakan lidah dan bagian-bagian di dalam mulut, dapat juga dengan menggunakan tangan sehingga dapat merasakan tekstur suatu produk makanan. Tekstur juga penentu kualitas yang perlu diperhatikan (Hariyanti, dkk., 2015). Hasil uji hedonik terhadap tekstur disajikan pada gambar 9.



Gambar 9.

Nilai Rata-rata Hedonik Tekstur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan bubur jagung manis 15% dan bubur rumput laut 0,7% yaitu 4,24 sementara nilai terendah diperoleh dari perlakuan penambahan bubur jagung manis 0% dan bubur rumput laut 0% yaitu 3,01. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap es krim yang dihasilkan. Namun, interaksi antara konsentrasi bubur jagung manis dan konsentrasi bubur rumput laut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan karbohidrat pada bahan tambah yang dapat memperbaiki tekstur es krim sehingga tidak membentuk kristal es.

Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur es krim yang dihasilkan disebabkan oleh tingkat kekentalan bahan tambahan yang digunakan pada adonan es krim yang

akan mempengaruhi tekstur es krim yang dihasilkan. Tekstur es krim yang baik adalah halus/lembut, tidak keras dan tampak mengkilap. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2007), bahwa pada pembuatan es krim, komposisi adonan akan sangat menentukan kualitas es krim. Salah satu faktor yang menentukan kualitas es krim adalah kekentalan pada adonan es krim yang akan berpengaruh pada tingkat kehalusan tekstur, serta ketahanan es krim untuk mencair.

Jagung manis menyebabkan perbedaan karakteristik fisik, terutama berpengaruh pada sifat tekstur es krim karena dalam jagung manis mengandung karbohidrat tinggi sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi es krim. Menurut Suarni dan Firmansyah (2005), bahwa kandungan karbohidrat jagung dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya berupa campuran amilosa dan amilopektin. Unsur karbohidrat dalam pembuatan es krim berfungsi

meningkatkan tekstur, menambah cita rasa, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang berpengaruh pada kekentalan dan tekstur es krim yang lembut. Widiyantoko (2011) juga menambahkan bahwa tekstur yang lembut dipengaruhi oleh bahan-bahan yang dicampurkan dalam pengolahan dan penyimpanan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Syahputra (2008) bahwa dalam pengolahan es krim perlu ditambahkan stabilizer untuk menghasilkan kelembutan body dan tekstur, mengurangi peningkatan kristal es selama pembekuan dan penyimpanan, serta ketahanan terhadap pelelehan. Fungsi dari stabilizer adalah sebagai pengemulsi yaitu pengikatan globula yang berasal dari molekul lemak, air dan udara dengan demikian dapat mencegah terbentuknya kristal es yang lebih besar, memberikan tekstur yang lembut (Nurjannah, dkk., 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut memberikan pengaruh terhadap kualitas es krim yang dihasilkan. Semakin banyak bahan padatan yang ditambahkan ke dalam adonan maka nilai overrun yang dihasilkan menjadi menurun tetapi semakin banyak bahan padatan maka titik leleh yang dihasilkan akan semakin lama. Hasil uji sifat kimia es krim menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut yang ditambahkan maka kadar lemak yang dihasilkan menjadi menurun tetapi semakin banyak

penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut yang ditambahkan maka kadar protein dan kadar karbohidrat es krim meningkat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah konsentrasi terbaik pada penambahan bubur jagung manis dan bubur rumput laut yang disukai panelis dari indikator warna, rasa, aroma dan tekstur yaitu terdapat pada perlakuan dengan penambahan 15% bubur jagung manis dan 0.7% bubur rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Pengolahan Produk dengan Bahan Baku Jagung Pipilan. Materi Pelatihan dan Pendampungan Masyarakat . Kuta Bali: Lembaga Bali Cemerlang Indoguna.
- Afrianti, L.H. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Almatsier, S. 2008. Penuntun Diet Edisi Baru. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Arbuckle, W. S. 1996. Ice Cream.London: The AVI Publishing Company. Inc.
- Arief, R. W dan R. Asnawi. 2009. Kandungan Gizi dan Komposisi Asam Amino Beberapa Varietas Jagung. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol: 9 (2) 61-66.
- Clarke, C. 2004.The Science Of Ice Cream First Edition. UK: RSC Pullishing.
- Eliasson, A. and Gudmundsson. M. 2006. Starrch:

- Physicochemical and Functional Aspects. Eliasson, A. Carbohydrates In Food. United states of America : CRS. Press.
- Estiasih, T. dan Wahono, K. 2005. Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Fahn, A. 1992. Anatomi Tumbuhan Edisi Ke-3. Yogyakarta: UGM Press..
- Fatoni, Muh. 2016. Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Beberapa Komponen Mutu Es Krim Labu Kuning (*cucurbita moschata*). Jurnal Penelitian Pertanian. Vol. 2 No.2.
- Fitrahadini. 2010. Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Ekuitas Produk Es Krim. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jkk/article/viewfile/3088/2050>. diakses tanggal 23 november 2017.
- Frensdson JH dan Arbuckle WS. 1961. Ice Cream and Related Products. Londong: The Avi Publishing Company, Inc Wetsport, Connecticut.
- Gaman PM dan Sherrington KB. 1992. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi, M urdijati G, et al, Penerjemahan Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada University Press.
- Iis Yuanita dan Lisnawaty Silitonga. 2014. Sifat Kimia dan Palatabilitas Nugget Ayam Menggunakan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Palangka Raya.
- Inglet. G. E. 1987. Kernel, Structure, Composition and Quality. Ed. Corn: Culture. Processing and Product. Westport: Avi Publishing Company.
- Iskandar. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering. <http://www.iptek.net.id/ind/?mnu=8&ch=jsti&id=15>. Diakses Tanggal 27 April 2017.
- Kalsum, Umi. 2012. Kualitas Organoleptik dan Kecepatan Meleleh dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphopallus Onchopillus*) sebagai Bahan Penstabil. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Kartika, B., Hastuti, P dan Supartono, W. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta: PAU Pangan dan gizi-UGM.
- Kasim, S. R., 2004. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi dan Lamanya Waktu Pemberian Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* Terhadap Kadar Lipid Serum Darah Tikus. Skripsi. Malang: Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.
- Kisworo, Djoko. 2015. Pengaruh Rasio Susu Full Cream dengan Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Terhadap Nilai gizi, Sifat Fisik dan Organoleptik Es Krim. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.
- Mahawan, Alim. 2012. Pemanfaatan Umbi Ubi Jalar Ungu Sebagai

- Bahan Baku Pembuatan Es Krim. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Mahendradatta dan Tawali. 2007. Jagung dan Diversifikasi Produk Olahannya. Masagene Press. Pusat Kajian Makanan Tradisional Universitas Negeri Makassar.
- Mustamin, ST. Fatimah. 2012. Studi Pengaruh Konsentrasi Koh dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). Skripsi. Makassar: Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin.
- Nurjannah Nunung, Aviani Violisa, dan Amat Nyoto. 2012. Penggunaan Rumput Laut Sebagai Stabilizer Es Krim Susu Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan* Vol. 35, No. 1. Februari 2012:103-114.
- Oksilia, Syafitri, dan Eka Lidiasari. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*cucumis melo L.*) dan Sari Kedelai. *Jurnal Sumatera Selatan: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya*.
- Padaga, Masdiana dan Manik E. Sawitri. 2004. Membuat Es Krim yang Sehat. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Rantesuba, Nyiar Asri. 2017. Pengaruh Peambahan Sukrosa Terhadap Karakteristik Organoleptik, Waktu Leleh dan Overrun Es Krim Rasa Kopi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Saleh, E. 2007. Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Sumatra Utara: USU Digital Library.
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Beras Jagung Prosesing dan Kandungan Nutrisi Sebagai Bahan Pangan Pokok. Makassar: Prosiding Seminar Dan Lokakarya Nasional Jagung.
- Suarni dan S. Widowati. 2011. Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., dan Suhardi. 2007. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Suprihana. 2012. Penggunaan Beberapa Jenis Stabilizer pada Es Krim Kacang Hijau. Fakultas Pertanian Universitas Widyagama: Malang.
- Suryani, tanti Dwi. 2006. Pengaruh Tingkat Penggunaan Starter Yoghurt Terhadap Overrun, Kecepatan Meleleh, dan Mutu Organoleptik Ice Cream. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang: Tidak Dipublikasikan.
- Susilawati. 2014. Penambahan Ubi Jalar Ungu pada Es Krim Susu Kambing. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* Vol. 19 No.3.

- Susilorini, T.E. dan M,E, Sawitri. 2006. Produk Olahan Susu. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susrini. 2003. Pengantar Teknologi Pengolahan Susu. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Syahputra, E. 2008. Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega yang Digunakan terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung. Dept. Tekper Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Tobri, M. 2006. Kualitas Fisik dan Organoleptik Daging Ayam Broiler yang Ransumnya diberi Penambahan Minyak Ikan yang Mengandung Omega-3. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Trimulyono, Hardanu. 2008. Penerimaan Konsumen Terhadap Minyak Minyak Goreng Curah yang Difortifikasi Vitamin A. Skripsi. Bogor: tidak diterbitkan.
- Wahyuni,R. 2013. Kajian Kualitas Umbi Ubi Jalar Sebagai Substitusi Susu Skim dalam Pembuatan Es Krim. Repository Universitas Yudharta Pasuruan.
- Widiantoko, R.K. 2011. Es Krim. <http://lordbroken.wordpress.com/2011/04/10>. Diakses tanggal 05 Mei 2017.
- Winarno, F.G. 2005. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Windhianingrum, Nur. 2014. Pengaruh Tingkat Penggunaan Pati Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*) Terhadap Kualitas Es Krim Yoghurt Sinbiotik Ditinjau Dari Viskositas, Overrun, Total Padatan dan Total Plate Count (TPC). Malang: Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Xie F. dan Corrigan P. 2009. Starch Gelatinization Under Shearless and Shear Conditions. *International Journal Of Food Engineering* 2 (5) : Art. 6.