

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK KOMBINASI
SUSU KEDELAI DAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus
polyrhizus*) DALAM PEMBUATAN ES KRIM**

*Physical, Chemical and Organoleptic Characteristics of Combination of Soybean
Milk and Red Dragon Fruit Peel Extract (*Hylocereus polyrhizus*)
in Making Ice Cream*

Ventina Simanjuntak, Dewi Fortuna Ayu*, dan Evy Rossi

Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Riau

*fortuna_ayu2004@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to get the best combination of soybean milk and red dragon fruit peel in making ice cream. This research was conducted experimentally by using a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. The treatments were a combination of soybean milk and red dragon fruit peel extract, namely KN1 (100:0), KN2 (90:10), KN3 (80:20), KN4 (70:30), and KN5 (60:40). Data were statistically analyzed using ANOVA and Duncan's new multiple range test (DNMRT) at a 5% level. Research showed that the addition of soybean milk and red dragon fruit peel had a significantly affected on total solids, overrun, melting time, fat content, protein content, antioxidant activity, as well as the sensory test of the ice cream. Based on this research, the best treatment was KN5 with 36.49% total solids, 46.67% overrun, 26.12 minutes melting time, 5.41% fat content, 2.19% protein content, and 99.11 ppm IC₅₀. Results of the descriptively sensory test showed that the ice cream had deep red color, flavorful red dragon fruit peel, a red dragon fruit peel taste, and was slightly soft textured, and panelists liked the ice cream for the overall assessment.

Keywords: Ice cream, red dragon fruit peel extract, soybean milk

ABSTRAK

Es krim adalah salah satu jenis makanan beku yang sangat digemari oleh berbagai jenis kalangan masyarakat. Es krim umumnya dibuat dari bahan dasar susu sapi, namun dewasa ini penggunaan susu sapi sebagai bahan dasar es krim dapat digantikan menjadi susu kedelai. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh kombinasi es krim terbaik dengan menggunakan susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak

Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah kombinasi susu kedelai: ekstrak kulit buah naga merah, antara lain KN1 (100:0), KN2 (90:10), KN3 (80:20), KN4 (70:30), dan KN5 (60:40). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap total padatan, *overrun*, titik leleh, kadar lemak, kadar protein, aktivitas antioksidan, penilaian uji sensori terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Perlakuan terpilih yaitu es krim perlakuan KN5 dengan nilai total padatan 36,49%, *overrun* 46,67%, waktu leleh 26,12 menit, kadar lemak 5,41%, kadar protein 2,19%, dan aktivitas antioksidan 99,11 ppm. Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa es krim memiliki warna sangat merah, berasa kulit buah naga, beraroma kulit buah naga dan bertekstur agak lembut, serta panelis menyatakan suka untuk penilaian keseluruhan es krim.

Kata Kunci: Es krim, ekstrak kulit buah naga merah, susu kedelai

*Submit: 4 Juni 2022 * Revisi: 6 Oktober 2022 * Accepted: 18 Oktober 2022 * Publish: 8 November 2022*

PENDAHULUAN

Es krim adalah salah satu jenis makanan beku yang sangat digemari oleh berbagai jenis kalangan masyarakat. Es krim umumnya dibuat dari bahan dasar susu sapi, baik susu segar (*full cream*) maupun lemak susu. Dewasa ini penggunaan susu sapi sebagai bahan dasar es krim dapat digantikan dengan susu nabati salah satunya adalah susu kedelai. Susu kedelai dipilih sebagai pengganti susu sapi dalam pembuatan es krim karena susu kedelai memiliki kandungan gizi yang hampir sama namun memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi. Susu kedelai dalam 100 g mengandung 2,5 g lemak sedangkan susu sapi dalam 100 g mengandung 3,5 g lemak [1]. Pemanfaatan susu kedelai dalam pembuatan es krim telah dilakukan sebelumnya, diantaranya pemanfaatan susu kedelai dan ekstrak umbi bit dalam

pembuatan es krim [2], dan sifat fisik, kimia dan sensories es krim susu kedelai dengan penambahan ekstrak kayu manis [3].

Susu kedelai memiliki keunggulan dibandingkan susu sapi, yaitu susu kedelai bebas kolesterol dan memiliki kandungan isoflavon yang diketahui berfungsi sebagai antioksidan. Menurut [4], kandungan isoflavon susu kedelai adalah sebesar 9,65 ml/100 g susu kedelai. Susu kedelai tidak mengandung laktosa, rendah lemak, bebas kolesterol, dan teknologi pembuatannya relatif murah serta dapat diolah lebih lanjut menjadi *soyghurt* dan es krim [5].

Seiring perkembangan jaman, produksi makanan tidak hanya mengutamakan rasa namun juga harus memiliki nilai gizi yang cukup. Oleh sebab itu pada penelitian ini ditambahkan pewarna alami yang dapat berkontribusi untuk menambah nilai gizi es krim yaitu ekstrak kulit buah naga merah. Menurut

[6], ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etanol 96% mengandung 0,583 mg/mL antioksidan. Waladi *et al.* [7] telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim dan diperoleh hasil yaitu adanya aktivitas antioksidan sebesar 15,26% pada perlakuan penambahan kulit buah naga merah sebesar 2%. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah bahaya yang dapat ditimbulkan dari reaksi oksidasi. Antioksidan sangat besar perannya pada manusia untuk mencegah terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung, peradangan dan penuaan dini.

Berbagai penelitian tentang es krim susu kedelai telah banyak dilakukan dengan berbagai modifikasi. Liana *et al.* [2] telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan susu kedelai dan ekstrak umbi bit dalam pembuatan es krim. Berdasarkan penelitian tersebut, es krim dengan penggunaan susu kedelai: ekstrak umbi bit yaitu 90:10 merupakan perlakuan terbaik dengan nilai *overrun* 70,33%, kecepatan leleh 18,43 menit, total padatan 37,32%, dan kadar lemak 3,21%. Shobur *et al.* [3] juga telah melakukan penelitian tentang sifat fisik, kimia, dan sensoris es krim susu kedelai dengan penambahan ekstrak kayu manis. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil penambahan ekstrak kayu manis 5% merupakan perlakuan terbaik dengan *overrun* 3,09%, resistensi pelelehan 18,74%, dan kadar protein 6,72. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi es krim terpilih (memiliki karakteristik fisik tidak cepat meleleh, nilai gizi yang tinggi dan hasil organoleptik yang disukai oleh panelis) dengan menggunakan susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah kombinasi susu kedelai: ekstrak kulit buah naga merah, antara lain KN1 (100:0), KN2 (90:10), KN3 (80:20), (70:30), dan KN5 (60:40).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah kacang kedelai kemasan dan buah naga merah yang memiliki kulit buah berwarna merah merata, dan tidak layu yang diperoleh dari Pasar Buah Pekanbaru, susu *full cream* UHT merek *Frisian Flag*, es batu, *whippy cream* merek *Haan*, *carboxil methyl cellulose* (CMC) merek *Koepoe*, gula pasir merek *Gulaku*, kuning telur, dan garam halus merek *Dolphin*. Bahan yang digunakan dalam analisis adalah akuades, NH₃, H₂SO₄, H₃BO₃, NaOH, HCl, alkohol, dan etanol.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan analitik, panci untuk merebus, blender, *mixer*, baskom, kain saring, pisau, sendok, kain serbet, cup plastik es krim, *freezer*, *stopwatch*, kertas label, alat tulis, dan kamera digital. Alat-alat yang digunakan dalam analisis diantaranya oven analisis, cawan porselen, gelas ukur, spatula, desikator, cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, mikropipet, labu lemak, labu ukur gelas ukur, pipet tetes, pengaduk, spektrofotometer, *waterbath*.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan susu kedelai

Proses pembuatan susu kedelai mengacu kepada Yusmarini *et al.* (2009), kedelai kering disortir dan direndam dalam air selama 8 jam. Kedelai yang sudah direndam dipisahkan dari kulit arinya, kemudian dicuci dan ditiriskan lalu direbus hingga matang. Kedelai matang dicuci dan dihomogenisasi dengan blender sambil ditambahkan air panas dengan perbandingan kedelai: air yaitu 1:6, kemudian disaring dengan menggunakan kain bersih yang telah dicuci dengan air panas. Susu kedelai yang dihasilkan kemudian dipanaskan pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit.

2. Pembuatan ekstrak kulit buah naga

Pembuatan ekstrak kulit buah naga mengacu pada Masyhura *et al.* (2018), kulit buah naga ditimbang lalu dibersihkan dengan air mengalir. Kulit buah naga kemudian dipotong kecil-kecil lalu dihomogenisasi menggunakan blender dengan perbandingan kulit buah naga dan air 1:1. Kulit buah naga yang dihasilkan kemudian disaring dan diperoleh ekstrak kulit buah naga.

3. Pembuatan es krim

Pembuatan es krim mengacu pada [2]. Bahan-bahan dicampurkan yaitu

susu full cream, susu kedelai, gula pasir, kuning telur, *whippy cream*, CMC dan garam halus lalu dipanaskan pada suhu 80°C selama 25 detik.. Adonan yang sudah dingin ditambahkan ekstrak kulit buah naga merah dan dihomogenisasi selama 15 menit, kemudian dibekukan dalam *freezer* selama 4 jam, kemudian adonan es krim dikeluarkan dari *freezer* dan dihomogenisasi kembali 15 menit hingga mengembang dan selanjutnya dibekukan kembali dalam *freezer* selama 4 jam. Perlakuan ini diulang sampai tiga kali.

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan fisik (*overrun* dan waktu leleh), kimia (total padatan, kadar lemak, kadar protein, dan aktivitas antioksidan), serta penilaian sensori (deskriptif dan hedonik).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F table maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai dan hasil analisis fisik es krim dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan hasil analisis kimia es krim dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Analisis Fisik Es Krim

Parameter Uji	Perlakuan				
	KN1	KN2	KN3	KN4	KN5
<i>Overrun</i> (%)	72,31 ^d	63,31 ^c	62,04 ^b	54,45 ^b	46,67 ^a
Waktu Leleh (menit)	19,9 ^a	21,39 ^b	22,59 ^c	24,44 ^d	26,17 ^e

Overrun

Overrun es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah yang dihasilkan mengalami penurunan seiring dengan banyaknya penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan semakin rendahnya penambahan susu kedelai yang digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian [7] dimana es krim yang dihasilkan mengalami penurunan *overrun* seiring dengan banyaknya penambahan kulit buah naga merah. Perlakuan kontrol (tanpa penambahan ekstrak kulit buah naga merah) diperoleh nilai *overrun* 22,44% dan pada perlakuan penambahan kulit buah naga 6% diperoleh nilai *overrun* 14,19%. Penelitian [8] juga menunjukkan terjadinya penurunan nilai *overrun* seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit buah naga super merah yang ditambahkan, dengan nilai *overrun* tertinggi pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan kulit buah naga super merah) sebesar 64,45% dan nilai *overrun* terendah pada perlakuan penambahan

ekstrak kulit buah naga super merah 60% sebesar 29,16%.

Waktu Leleh

Waktu leleh es krim erat kaitannya dengan total padatan dan *overrun*. Semakin tinggi total padatan maka waktu leleh es krim akan semakin lama. Hal ini dikarenakan apabila total padatan adonan es krim tinggi, maka udara akan terperangkap di dalam adonan yang menyebabkan es krim semakin lama meleleh. Muse dan Hartel [9] menyatakan bahwa waktu leleh es krim dapat dipengaruhi oleh total udara yang terperangkap dalam adonan, kristal es yang terbentuk serta kandungan lemak yang ada di dalam es krim. Penelitian ini sejalan dengan penelitian [2] tentang pemanfaatan susu kedelai dan ekstrak umbi bit dalam pembuatan es krim, yang menghasilkan total padatan 43,45% dan waktu leleh selama 24,38 menit, sedangkan dengan total padatan 35,03% hanya menghasilkan kecepatan leleh selama 16,46 menit.

Tabel 2. Analisis Kimia Es Krim

Parameter Uji	Perlakuan				
	KN1	KN2	KN3	KN4	KN5
Total Padatan (%)	30,28 ^a	32,43 ^b	34,79 ^c	34,95 ^c	36,49 ^d
Kadar Lemak (%)	7,75 ^d	6,73 ^c	6,29 ^{bc}	5,80 ^{ab}	5,41 ^a
Kadar Protein (%)	3,39 ^d	2,73 ^c	2,52 ^b	2,41 ^b	2,19 ^a
IC ₅₀ (ppm)	263,68	195,00	152,77	129,66	99,11

Total Padatan

Total padatan pada es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 30,28–36,94%. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak kulit buah naga dan semakin sedikit penambahan susu kedelai dalam adonan es krim maka total padatan es krim akan

semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena ekstrak kulit buah naga merah memiliki total padatan yang tinggi yaitu 8,27% (analisis bahan baku) sedangkan susu kedelai memiliki nilai total padatan 5,11% (analisis bahan baku), sehingga. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat [10], yang menyatakan bahwa komponen padatan dalam adonan akan mempengaruhi total padatan produk.

Filiyanti *et al.* [11] menambahkan bahwa kadar total padatan es krim dipengaruhi oleh kadar lemak, protein, karbohidrat dan komposisi lain dari masing-masing bahan yang digunakan. Menurut [12], minimum total padatan es krim adalah 34%. Hal ini menunjukkan bahwa total padatan es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah pada perlakuan KN3, KN4, dan KN5 telah memenuhi SNI.

Kadar Lemak

Kadar lemak es krim memiliki pengaruh besar terhadap karakteristik fisik es krim yang dihasilkan. Semakin tinggi lemak pada es krim maka tekstur es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga yang dihasilkan akan semakin lembut. Penelitian [13] menunjukkan bahwa perlakuan dengan kadar lemak es krim tertinggi (3,70%) dihasilkan skor penilaian tekstur 4,03 (lembut), sedangkan perlakuan dengan kadar lemak es krim terendah (1,74%) diperoleh skor penilaian tekstur 1,00 (sangat tidak lembut). Menurut [14] lemak dibutuhkan dalam pembentukan struktur es krim dimana pada saat pengadukan, globula lemak akan tersebar merata dengan ukuran yang kecil dan homogen dan membentuk jaringan di sekitar udara sehingga meningkatkan *overrun*. Hal inilah yang menyebabkan lemak dapat memberikan tekstur yang lembut pada es krim.

Kadar lemak es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 5,41–7,75%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar lemak dalam penelitian [2] tentang pemanfaatan susu kedelai dan ekstrak umbi bit dalam pembuatan es krim, yang berkisar antara 1,75–3,84%. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan bahan tambahan *whipped cream* dengan

konsentrasi yang lebih tinggi untuk menunjang kadar lemak es krim yang dihasilkan. Pada penelitian [2], *whipped cream* yang digunakan pada dalam pembuatan es krim adalah 5% sedangkan pada penelitian ini *whipped cream* yang digunakan adalah 15%. Perbedaan konsentrasi *whipped cream* yang digunakan dalam formulasi es krim memiliki pengaruh yang besar terhadap kadar lemak es krim karena menurut [1], kadar lemak pada *whipped cream* adalah 30,90%. Kadar lemak pada penelitian ini sudah memenuhi persyaratan SNI es krim dimana menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), kadar lemak es krim minimal 5%.

Kadar Protein

Kadar protein pada penelitian ini berkisar antara 2,19–3,39% lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian [15], tentang sifat kimia dan daya terima es krim susu kedelai dengan pewarna bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) yang berkisar antara 1,11–1,33%. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini menggunakan bahan tambahan berupa kuning telur dan *whipped cream* untuk menunjang kadar protein es krim. Menurut [1], kuning telur memiliki kadar protein 16,30%, dan kadar protein *whipped cream* yaitu 2,20%. Kadar protein es krim yang dihasilkan pada perlakuan KN1 dan KN2 sudah memenuhi standar mutu SNI 01-3717-1995 yaitu minimal 2,7%.

Uji Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan data yang diperoleh semakin tinggi penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan semakin rendah penambahan susu kedelai maka aktivitas antioksidan pada es krim yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini

menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah memiliki aktivitas yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Martati dan Devita (2016), ekstrak kulit buah naga merah memiliki IC_{50} sebesar 76,19 ppm. Siti *et al.* [16] menambahkan nilai IC_{50} dari ekstrak kulit buah naga merah adalah sebesar 59,12 ppm.

Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC_{50} yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} maka antioksidan yang dihasilkan akan semakin tinggi, begitu

juga sebaliknya apabila nilai IC_{50} semakin tinggi maka nilai antioksidan yang dihasilkan semakin rendah. Aktivitas antioksidan perlakuan KN5 termasuk kuat, perlakuan KN4 termasuk sedang dan perlakuan KN3, KN2 dan KN1 termasuk lemah. Menurut [17], bahwa suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan kelompok sangat kuat jikalau nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kelompok kuat IC_{50} 50–100 ppm, kelompok sedang jika nilai IC_{50} 101–150 ppm, dan kelompok lemah jika IC_{50} antara 150–200 ppm.

Tabel 3. Analisis Sensori Es Krim

Parameter Uji	Perlakuan				
	KN1	KN2	KN3	KN4	KN5
Uji Sensori (Warna)					
Deskriptif	1,53a	3,00b	3,27b	4,01c	4,80d
Hedonik	3,57b	2,97a	3,93b	3,97b	4,40d
Uji Sensori (Aroma)					
Deskriptif	1,93a	2,87b	2,93b	3,40c	3,87d
Hedonik	3,43	3,47	3,50	3,67	3,83
Uji Sensori (Tekstur)					
Deskriptif	4,73d	4,20c	3,73b	3,27a	2,87a
Hedonik	3,80bc	3,50b	4,07c	3,53b	2,63a
Uji Sensori (Rasa)					
Deskriptif	1,73a	2,67b	3,13c	3,93d	4,33d
Hedonik	3,60b	3,43b	4,07c	3,43b	2,87a
Penerimaan Keseluruhan					
Hedonik	3,77	3,53	3,97	3,73	3,77

Warna

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian deskriptif warna terhadap es krim berkisar antara 1,53–4,80 (putih sampai merah). Warna alami pada ekstrak kulit buah naga merah dapat mempengaruhi warna es krim yang dihasilkan. Warna es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 1.

Penambahan ekstrak kulit buah naga merah pada es krim dalam jumlah yang banyak akan cenderung lebih memiliki warna yang pekat. Hal ini sesuai dengan penelitian [7], diperoleh penambahan kulit buah naga merah 6% memiliki penilaian deskriptif tertinggi 4,47 (merah), karena es krim kulit buah naga merah pada penambahan kulit buah naga 6% adalah penambahan kulit buah naga merah lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Masyhura *et*

al. [18] menambahkan kulit buah naga mengandung pigmen antosianin yang menyebabkan berwarna ungu, sehingga ketika konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang ditambahkan semakin banyak maka persentase antosianin juga semakin tinggi sehingga warna ungu pada susu kedelai akan semakin kuat atau pekat.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh penilaian hedonik warna es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 3,07–4,40 (agak suka sampai suka). Hal ini menunjukkan semakin banyak penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan semakin sedikit susu kedelai maka akan menghasilkan warna merah pada es krim

yang lebih disukai panelis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian [7] bahwa es krim kulit buah naga merah perlakuan E3 (penambahan kulit buah naga merah 6%) dengan skor deskriptif tertinggi 4,47 (merah) memiliki nilai kesukaan tertinggi 3,93 (suka). Ntia *et al.* [19] menambahkan bahwa penambahan filtrat kulit buah naga merah dapat mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna air kelapa yang dihasilkan, dimana dimana diperoleh rata-rata nilai kesukaan panelis tertinggi terhadap warna yaitu 4,63 (sangat suka) didapatkan dari penambahan filtrat kulit buah naga 40% (penambahan kulit buah naga tertinggi dari perlakuan lainnya).



Gambar 1. Es Krim Susu Kedelai dan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Aroma

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh rata-rata penilaian deskriptif aroma es krim yang dihasilkan berkisar 1,93–3,87 (beraroma susu kedelai sampai beraroma kulit buah naga). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak kulit buah naga dan semakin rendah penambahan susu kedelai maka aroma kulit buah naga pada es krim yang dihasilkan akan semakin terasa. Hal ini disebabkan karena ekstrak kulit buah naga merah memiliki aroma langu yang khas. Wahyuni [20] menyatakan bahwa penambahan kulit buah naga merah pada produk yang semakin banyak maka akan

tercium bau langu pada produk yang dihasilkan. Antarlina [21] menambahkan ekstrak kulit buah naga memiliki kandungan senyawa tanin yang menyebabkan aroma langu pada produk.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata penilaian hedonik es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 3,43–3,83. Penelitian ini sejalan dengan penelitian [7] bahwa diperoleh hasil uji hedonik terhadap aroma es krim berkisar 3,33–3,47 (agak suka). Hal ini disebabkan karena dalam pembuatan es krim digunakan bahan seperti *whippy cream* yang memiliki aroma susu sehingga es krim yang dihasilkan beraroma susu, namun seiring

penambahan kulit buah naga merah maka aroma susu pada es krim semakin berkurang.

Tekstur

Berdasarkan data pada Tabel 3 diperoleh rata-rata penilaian deskriptif tekstur es krim berkisar antara 2,87–4,73 (agak lembut sampai sangat lembut). *Overrun* yang tinggi akan menghasilkan tekstur es krim yang lembut dan sebaliknya. Pada penelitian ini, perlakuan KN1 adalah perlakuan yang memiliki *overrun* tertinggi yaitu 72,31%, sedangkan perlakuan KN5 adalah *overrun* terendah yaitu 46,67%. Hal ini sesuai dengan tekstur es krim yang dihasilkan, dimana tekstur es krim yang paling lembut adalah pada perlakuan KN1 yaitu 4,47 (sangat lembut) sedangkan tekstur yang paling kasar adalah pada perlakuan KN5 yaitu 2,87 (agak lembut). Penelitian ini sejalan dengan penelitian [22], yang menyatakan bahwa hasil analisis *overrun* es krim sari kedelai jeruk manis pada kombinasi sukrosa 8% dan fruktosa 4% memiliki *overrun* yang tinggi, sehingga skor penilaian parameter teksturnya juga tinggi. Hasil penilaian hedonik menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan susu kedelai dan semakin sedikit penambahan kulit buah naga akan menghasilkan tekstur yang disukai oleh panelis.

Rasa

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata penilaian deskriptif rasa es krim berkisar antara 1,73–4,33 (berasa susu kedelai sampai berasa kulit buah naga). Hal ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan yaitu ekstrak kulit buah naga merah memiliki cita rasa yang khas, sehingga es krim memiliki rasa kulit buah

naga. Penelitian ini sejalan dengan penelitian [2] yang menyatakan bahwa semakin tinggi penggunaan umbi bit, maka rasa yang dihasilkan akan semakin berasa umbi bit. Wahyuni [20], menambahkan penambahan buah–buahan juga dapat berfungsi sebagai pemberi rasa.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh penilaian hedonik rasa es krim tertinggi diperoleh pada perlakuan KN3 yaitu 4,07 (berasa kulit buah naga), dan penilaian hedonik rasa es krim terendah diperoleh pada perlakuan KN5 yaitu 2,87 (agak suka). Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai es krim yang memiliki rasa kulit buah naga namun dengan konsentrasi yang tidak terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian [7] yang menyatakan bahwa rata–rata panelis menyatakan suka terhadap rasa es krim kulit buah naga merah dikarenakan es krim berasa manis. Menurut [23], rasa es krim dipengaruhi oleh bahan–bahan penyusun es krim yaitu susu *full cream*, susu skim, CMC, gula pasir dan bahan tambahan lainnya.

Penerimaan Keseluruhan

Tabel 3 menunjukkan penilaian hedonik terhadap penerimaan keseluruhan es krim berkisar antara 3,53–3,97 (suka). Panelis memberikan tingkat kesukaan paling tinggi pada es krim perlakuan KN3 (suka), sedangkan tingkat kesukaan panelis paling rendah terdapat pada es krim perlakuan KN2 (agak suka). Berdasarkan penilaian deskriptif, es krim pada perlakuan KN3 memiliki warna merah muda, memiliki aroma antara beraroma susu kedelai dan kulit buah naga, memiliki tekstur yang lembut dan memiliki rasa antara berasa susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga. Panelis lebih menyukai es krim dengan penambahan ekstrak kulit buah naga yang sesuai.

Tabel 4. Rekapitulasi Perlakuan Terbaik

Pengamatan	SNI	Perlakuan				
		KN1	KN2	KN3	KU4	KN5
Analisis fisik						
Waktu leleh (menit)	–	19,91 ^a	21,39 ^b	22,59 ^c	24,44 ^d	26,12^e
<i>Overrun</i> (%)	–	72,31^d	63,31 ^c	62,04 ^b	54,44 ^b	46,67 ^a
Analisis kimia						
Total padatan (%)	Min. 34,0%	30,28 ^a	32,43 ^b	34,43^c	34,95^c	36,49^d
Kadar lemak (%)	Min. 5,0%	7,75^d	6,73^c	6,29^{bc}	5,80^{ab}	5,41^a
Kadar protein (%)	Min. 2,7%	3,39^d	2,52 ^b	2,52 ^b	2,41 ^b	2,19 ^a
Uji antioksidan (<i>ppm</i>)	–	263,6 8	152,7 7	152,7 7	129,6 6	99,11
Uji deskriptif						
Warna	Normal	1,53 ^a	3,27 ^b	3,27 ^b	4,07 ^c	4,80 ^d
Aroma	Normal	1,93 ^a	2,93 ^b	2,93 ^b	3,40 ^c	3,87 ^d
Rasa	Normal	1,73 ^a	3,13 ^c	3,13 ^c	3,93 ^d	4,33 ^d
Tekstur	–	4,73 ^d	3,73 ^b	3,73 ^b	3,27 ^a	2,87 ^a
Uji Hedonik						
Warna	Normal	3,07 ^a	3,93 ^b	3,93 ^b	3,97 ^{bc}	4,40^d
Aroma	Normal	3,43 ^a	3,50 ^a	3,50 ^a	3,67^b	3,83^b
Rasa	Normal	3,60 ^b	4,07^c	4,07^c	3,43 ^b	2,87 ^a
Tekstur	–	4,07^c	3,53 ^b	3,53 ^b	3,50 ^b	2,63 ^a
Penerimaan keseluruhan	–	3,77 ^{ab}	3,97^b	3,97^b	3,73 ^{ab}	3,77 ^{ab}

Penentuan Es Krim Terpilih

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbandingan susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap nilai fisik, kimia, dan organoleptik es krim. Total padatan memiliki standar mutu yang ditetapkan oleh SNI 01-3717-1995 yaitu minimal 34%. Total padatan es krim pada perlakuan KN3, KN4 dan KN5 telah memenuhi standar SNI dengan nilai 24,43–36,49%. Sedangkan total padatan KN1 dan KN2 belum memenuhi standar mutu SNI yang hanya memiliki total padatan 30,28–32,43%. Es krim perlakuan KN5 memiliki waktu leleh terbaik yaitu 26,12 menit. Analisis *overrun* terbaik terdapat pada perlakuan KN1 yaitu 72,31%.

Standar mutu kadar lemak es krim yang ditentukan oleh SNI 01-3713-1995 yaitu minimal 5% dan kadar lemak pada semua perlakuan telah memenuhi standar mutu SNI dengan nilai kadar lemak yaitu 5,41–7,75%. Kadar protein es krim juga memiliki standar mutu yang telah ditetapkan oleh SNI 01-3717-1995 yaitu minimal 2,7%. Kadar protein pada perlakuan KN1 dan KN2 telah memenuhi standar mutu SNI dengan kadar protein yaitu 2,73–3,39, sedangkan perlakuan KN3, KN4, dan KN5 belum memenuhi standar mutu SNI dengan kadar protein yaitu 2,19–2,52%. Es krim pada perlakuan KN5 menjadi perlakuan terbaik untuk analisis aktivitas antioksidan yaitu dengan nilai 99,11 *ppm*.

Penilaian organoleptik es krim secara deskriptif dari segi warna, aroma, tekstur dan rasa telah memenuhi standar

mutu SNI 01-3717-1995 yaitu normal. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa es krim yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan KN3. Nilai deskriptif perlakuan KN3 yaitu memiliki warna merah muda, memiliki aroma antara beraroma susu kedelai dan kulit buah naga, memiliki tekstur yang lembut dan memiliki rasa antara berasa susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga.

Berdasarkan hasil rekapitulasi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik dari analisis fisik, kimia dan organoleptik yaitu es krim susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah pada perlakuan KN5 (susu kedelai banding ekstrak kulit buah naga 60:40). Hal ini disebabkan karena es krim pada perlakuan KN5 menjadi perlakuan terbaik pada analisis waktu leleh, total padatan, kadar lemak, uji antioksidan, uji hedonik warna dan aroma meskipun belum memenuhi standar mutu protein sesuai SNI. Es krim perlakuan KN5 memiliki waktu leleh 26,12 menit, *overrun* 46,67%, total padatan 36,49%, kadar lemak 5,41%, kadar protein 2,19%, aktivitas antioksidan 99,11 ppm dan penerimaan hedonik terhadap keseluruhan es krim, panelis menyatakan suka.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perbandingan susu kedelai dan ekstrak kulit buah naga merah berpengaruh nyata terhadap total padatan, *overrun*, titik leleh, kadar lemak, kadar protein, aktivitas antioksidan, penilaian uji sensori terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Perlakuan terpilih yaitu es krim perlakuan KN5 dengan perbandingan 60 susu kedelai dan 40 ekstrak kulit buah

naga merah dengan nilai total padatan 36,49%, *overrun* 46,67%, waktu leleh 26,12 menit, kadar lemak 5,41%, kadar protein 2,19%, aktivitas antioksidan 99,11 ppm. Uji hedonik penerimaan keseluruhan es krim, panelis menyatakan suka dengan warna sangat merah, beraroma kulit buah naga, beraroma kulit buah naga dan bertekstur agak lembut.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diketahui maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan bahan yang dapat meningkatkan nilai protein, memperbaiki tekstur dan rasa es krim sehingga diperoleh es krim yang disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mahmud, M., et al., *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. 2018, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [2]. Liana, D., F. Ayu, and Rahmayuni, *Pemanfaatan Susu Kedelai dan Ekstrak Umbi Bit dalam Pembuatan Es Krim*. Jom FAPERTA, 2017. **4**(2): p. 1-10.
- [3]. Shoubur, F., W. Hersoelityorini, and Y.K. Syadi, *Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Es Krim Susu Kedelai dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis*. Jurnal Pangan dan Gizi, 2021. **11**(1): p. 37-41.
- [4]. Barnes, S., M. Kirk, and L. Coward, *Isoflavones and Their Conjugates in Soy Foods: Extraction Conditions and Analysis by HPLC-Mass Spectrometry*. Journal of Agriculture Food Chemistry, 2007. **42**(11): p. 2466-2474.
- [5]. Astawan, M., *Teknologi Pengolahan Pangan dan Gizi*.

- 2010, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [6]. Mahargyani, W., *Identifikasi Senyawa dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 2018. **1**(1): p. 22-27.
- [7]. Waladi, V.S. Johan, and F. Hamzah, *Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Es Krim*. Jom FAPERTA, 2015. **2**(1): p. 1-11.
- [8]. Fasokhani, N., *Sifat Fisikokimia, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Es Krim dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah (Hylocereus costaricensis)*. 2017, Universitas Diponegoro: Semarang.
- [9]. Muse, M.R. and R.W. Hartel, *Ice Cream Structural Element that Affect Melting Rate and Hardness*. J. Dairy Sci, 2004. **87**: p. 1-10.
- [10]. Samahy, S.K., Yossef, and K.M. Moussayoub, *Producing Ice Cream with Concentrated Cactus Pear Pulp*. Journal PACD, 2009. **11**(1): p. 1-12.
- [11]. Filiyanti, I., D.R. Affandi, and B.S. Amanto, *Kajian Penggunaan Susu Tempe dan Ubi Jalar Ungu sebagai Pengganti Susu Skim pada Pembuatan Es Krim Nabati Berbahan Dasar Santan Kelapa*. 2013, Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- [12]. BSN, *Es Krim. SNI 01-3713-1995*. 1995: Badan Standarisasi Nasional.
- [13]. Prihatin, N., F. Hamzah, and Yusmarini, *Pemanfaatan Susu Kedelai sebagai Bahan Pensubstitusi Susu Sapi dalam Pembuatan Es Krim Labu Kuning*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian, 2018. **5**: p. 1-15.
- [14]. Yunianta and Widiyanto, *Pembuatan Es Krim Tempe Jahe Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2014. **2**(1): p. 54-66.
- [15]. Andika, Y., *Sifat Kimia dan Daya Terima Es Krim Susu Kedelai dengan Pewarna Bunga Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi. L)*. 2019, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Pku Muhammadiyah: Surakarta.
- [16]. Siti, F.D., E. Kusumo, and Supartono, *Identifikasi Betasianin dan Uji Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Jurnal Kimia, 2017. **6**(1): p. 1-4.
- [17]. Molyneux, P., *The Use of the Stable Free Radical Diphenyl Picrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. 2004, New York: UJ Science Technology.
- [18]. Masyhura, M.D., M.I. Nusa, and D. Prasetya, *Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) pada Pembuatan Susu Kedelai (Hylocereus polyrhizus)*. AGRINTECH: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 2018. **2**(1): p. 5-13.
- [19]. Ntia, W., Tamrin, and M. Sholih, *Pengaruh Penambahan Filtrat Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus) pada Sirup Kelapa (Cocos nucifera L.) terhadap Nilai Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan*. Jurnal sains dan Teknologi Pangan, 2019. **4**(5): p. 2462-2475.
- [20]. Wahyuni, R., *Pemanfaatan Buah Naga Super Merah (Hylocereus*

- costaricensis*) dalam Pembuatan Jenang dengan Perlakuan Penambahan Daging Buah yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2012. **2**(1): p. 1-11.
- [21]. Antarlina, S. *Formulasi Tepung Sukun, Pasta Sawi, Tomat dan Kulit Buah Naga Merah pada Pembuatan Mi Basah*. 2016. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian.
- [22]. Alfadila, R., R.B.K. Anandito, and Siswanti, *Pengaruh Pemanis terhadap Mutu Fisik, Kimia dan Sensories Es Krim Sari Kedelai Jeruk Manis (Citrus sinensis)*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 2020. **13**(1): p. 1-11.
- [23]. Nur, K., *Kualitas Es Krim dengan Penambahan Umbi Kentang (Solanum tuberosum L.) sebagai Bahan Penstabil*, in *Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan*. 2012, Universitas Hasanuddin: Makasar.