

Karakteristik Uji Kesukaan, Fisik, Dan Kimia Frozen Yoghurt Dengan Penambahan Milk Cascara

Characteristics of Preference Tests, Physical, and Chemical of Frozen Yoghurt with the Addition of Cascara Milk

Setyoningsih Budirahayu, Anang Mohamad Legowo*, Siti Susanti

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang *Korespondensi dengan penulis (anang_ml@yahoo.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 13 Maret 2020 dan dinyatakan diterima tanggal 25 September 2020. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *milk cascara* arabika terhadap karakteristik uji kesukaan, karakteristik fisik meliputi daya leleh, *overrun*, dan warna serta karakteristik kimia meliputi total padatan, pH dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan dengan variasi konsentrasi *milk cascara* yaitu $T_0 = 0\%$, $T_1 = 10\%$, $T_2 = 20\%$, $T_3 = 30\%$ dan $T_4 = 40\%$. Bahan baku yang digunakan yaitu *milk cascara* arabika, *yoghurt plain*, *whipping cream*, kuning telur, gula, dan CMC. Hasil dari penelitian ini yaitu penambahan konsentrasi *milk cascara* arabika yang berbeda memberikan pengaruhnya ($p < 0.05$) terhadap uji kesukaan dengan atribut warna dan *overall* kesukaan, karakteristik fisik meliputi warna, daya leleh dan *overrun* serta karakteristik kimia meliputi total padatan, uji pH dan aktivitas antioksidan. Perlakuan yang paling optimal yaitu dengan konsentrasi *milk cascara* arabika T_1 (10%) karena menghasilkan tingkat kesukaan warna yang optimum dan diterima secara *overall* oleh panelis, dengan hasil nilai daya leleh 8.54 menit, warna $L^* 90.50$, $a^* 3.75$ dan $b^* 15.50$, total padatan 70.49%, pH 4.89, dan aktivitas antioksidan sebesar 30.55%.

Kata kunci: *milk cascara* arabika, *frozen yoghurt*, antioksidan.

Abstract

This study aims to determine the effect of the addition of Arabica cascara milk to the preference test characteristics, physical characteristics include melting power, overrun, and color as well as chemical characteristics including total solids, pH and antioxidant activity. This study used 5 treatments and 4 replications with variations in the concentration of milk cascara namely $T_0 = 0\%$, $T_1 = 10\%$, $T_2 = 20\%$, $T_3 = 30\%$ and $T_4 = 40\%$. The raw materials used are Arabica cascara milk, plain yogurt, whipping cream, egg yolks, sugar, and CMC. The results of this study are the addition of different concentrations of Arabica cascara milk that has a significant effect on the preference test with color attributes and overall preference, physical characteristics including color, melting power, and overrun and also affect the chemical characteristics including total solids, pH test and antioxidant activity. The most optimal treatment is the Arabica milk cascara T_1 concentration (10%) because it produces the optimum level of color preference and is accepted overall by the panelists, with the yield value of 8.54 minutes melting, color $L^* 90.50$, $a^* 3.75$ and $b^* 15.50$, total solids are 70.49%, pH 4.89, and antioxidant activity is 30.55%.

Keywords : arabica cascara milk, frozen yoghurt, antioxidant.

Pendahuluan

Yoghurt merupakan salah satu produk fungsional yang dibuat dengan cara fermentasi susu dengan penambahan bakteri berbentuk batang dan bulat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta aman dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Selain itu, yoghurt juga dapat berfungsi dalam memperbaiki struktur tulang dan merangsang pertumbuhan bakteri bersahabat pada lambung (Septiani *et al.*, 2013). Yoghurt memiliki peluang yang cerah untuk dikembangkan sehingga banyak yang mengolahnya menjadi berbagai macam produk fungsional salah satunya *frozen yoghurt* (Allgeyer *et al.*, 2010). *Frozen yoghurt* merupakan salah satu produk yang dibuat dengan bahan utama *yoghurt plain* namun memiliki bentuk fisik mirip seperti es krim. *Frozen yoghurt* memiliki pH lebih tinggi dibandingkan dengan produk yoghurt pada umumnya (Chotimah, 2009). *Frozen yoghurt* mengandung lemak susu minimal 3.25%, 8.25% bahan kering tanpa lemak dan Total Asam Tertitiasi (TAT) minimal 0.3% (Isik *et al.*, 2011). Beragam inovasi dilakukan dalam pembuatan *frozen yoghurt* seperti penambahan sari buah dan beragam sayuran yang disebut dengan *vegetable-froyo* yang berfungsi untuk meningkatkan nilai fungsional *frozen yoghurt* (Santoso, 2013). Selain dari buah dan sayuran *frozen yoghurt* juga dapat dibuat dengan inovasi baru yaitu dengan penambahan kulit kopi atau *cascara*.

Cascara berasal dari bahasa Spanyol yang berarti kulit, sedangkan di negara Indonesia *cascara* berasal dari kulit kopi yang telah diolah dan banyak dipasarkan dengan cara diseduh mirip dengan minuman teh. Terdapat dua jenis olahan *cascara* yaitu *cascara* dari kulit kopi arabika dan *cascara* dari kulit kopi robusta (Prasetyo, 2015). *Cascara* mengandung senyawa polifenol, senyawa tersebut berperan sebagai antioksidan (Sumihati *et al.*, 2011). *Milk cascara* arabika dibuat dengan cara diseduh dengan susu yang telah dipasteurisasi. Penyeduhan *cascara* dengan susu berfungsi sebagai pengganti air sehingga meminimalkan adanya kristal es pada *frozen yoghurt* dan membuat tekstur *frozen yoghurt* menjadi lebih lembut. Selain itu susu juga dapat menjadi makanan bagi BAL yang terkandung dalam yoghurt. Penambahan *milk cascara* dalam pembuatan *frozen yoghurt* belum pernah diteliti sebelumnya. Namun, sudah terdapat beberapa penelitian mengenai rasio dalam penyeduhan *cascara* arabika

yang dikonsumsi masyarakat sebagai minuman yang disebut dengan teh *cascara* yang dilakukan oleh Nafisah dan Widyaningsih (2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *milk cascara* arabika terhadap karakteristik *frozen yoghurt* yang meliputi uji kesukaan, sifat fisik yaitu warna, daya leleh, dan *overrun* serta sifat kimia yaitu total padatan, pH dan aktivitas antioksidan. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi terbaik pembuatan *frozen yoghurt* dengan penambahan *milk cascara* arabika serta memperoleh produk *frozen yoghurt milk cascara* arabika yang memiliki nilai lebih bagi kesehatan karena mengandung antioksidan.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2019 - Januari 2020 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *frozen yoghurt milk cascara* arabika adalah susu pasteurisasi, *yoghurt plain*, *whipping cream*, kuning telur, gula, dan *cascara* arabika dari Temanggung. Alat yang digunakan adalah *mixer*, oven, desikator, colorimeter, pH meter, cawan porselen, mikropipet, *beaker glass*, *stopwatch*, vortex, spektrofotometer lembar kuisioner dan timbangan analitik.

Metode

Pembuatan Seduhan *Milk Cascara*

Pembuatan ekstrak *cascara* arabika dilakukan sesuai dengan metode Nafisah dan Widyaningsih (2018) yang telah dimodifikasi yaitu dengan persiapan bahan baku yaitu kulit kopi arabika (*cascara*) yang sudah dikeringkan. Rasio penyeduhan *cascara* 1:10 yaitu 1 gram *cascara* diseduh dengan 10 ml susu yang dipasteurisasi dengan suhu 90°C. Setelah diseduh, didiamkan selama 5 menit agar cita rasa *cascara* dapat keluar optimal. Selanjutnya disaring menggunakan kain saring sehingga didapatkan larutan ekstrak *cascara* yang disebut dengan *milk cascara*.

Pembuatan *Frozen Yoghurt Cascara*

Pembuatan *frozen yoghurt* dengan penambahan konsentrasi *milk cascara* arabika dilakukan sesuai dengan metode Legowo (2009) yang dimodifikasi sesuai dengan perlakuan. Tahap ini dilakukan dengan cara bahan yang akan dibuat adonan yaitu *yoghurt plain*, *milk cascara*, kuning telur, gula, *whipped cream* dan CMC ditimbang terlebih dahulu. Bahan pembuatan *frozen yoghurt* terdiri atas adonan I dan adonan II. Adonan I terdiri dari gula, CMC, dan kuning telur yang *dimixer* hingga putih. Adonan II terdiri dari *whipped cream* dikembangkan dengan *mixer* terlebih dahulu. Kemudian adonan I dimasukkan ke dalam adonan II sambil diaduk menggunakan *mixer* hingga homogen kemudian *yoghurt plain* dimasukkan diaduk kembali hingga tercampur selanjutnya *milk cascara* ditambahkan sesuai dengan perlakuan T0, T1, T2, T3, dan T4. Proses *mixing* dilakukan dengan kecepatan tinggi selama 15 menit dengan dihitung menggunakan *stopwatch*. Adonan yang sudah homogen dibekukan (*aging*) pada suhu 4°C selama 12 jam. Kemudian adonan dikeluarkan dan *dimixer* kembali selama 5 menit hingga berwarna putih. Selanjutnya dibekukan kembali kedalam *freezer* dengan suhu -15°C selama 4 jam. Sampel *frozen yoghurt milk cascara* arabika kemudian di uji sesuai dengan parameter yang telah ditentukan yaitu uji kesukaan dengan atribut warna, rasa aroma, tekstur, dan *overall* kesukaan, uji fisik meliputi warna, daya leleh, dan *overrun*, serta sifat kimia yang meliputi total padatan, pH dan aktivitas antioksidan.

Uji Hedonik

Analisis uji kesukaan mengacu pada Hartatie (2011) yaitu dengan menggunakan parameter uji meliputi tekstur, rasa, warna dan *overall* kesukaan. Uji tersebut dilakukan dengan metode skala hedonik yang menunjukkan hasil pengukuran objektif panelis terhadap atribut sensori suatu produk. Pengujian dilakukan terhadap kesukaan pada rasa, warna, aroma, tekstur dan *overall*. Penilaian dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Skala hedonik terdiri atas 4 tingkat kesukaan, yaitu: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka. Sampel diletakkan diatas wadah yang telah diberi kode 3-digit yang merupakan kode sampel secara acak. Kemudian panelis memberikan skor sesuai dengan penilaian pribadi. Nilai yang dilaporkan adalah nilai rata-rata dari jumlah panelis tersebut.

Uji Warna

Analisis uji warna secara fisik pada *frozen yoghurt* mengacu pada Engelen (2017) yang dilakukan dengan menggunakan alat *colorimeter*. Alat ini bekerja dengan penentuan warna berdasarkan komponen warna biru, merah dan hijau dari cahaya yang terserap oleh obyek atau sampel kemudian akan dipantulkan oleh mediumnya sehingga menyebabkan terjadinya penurunan jumlah cahaya. Alat pengukur warna ini bekerja berdasarkan hukum *Beer-Lambert*, yang menyatakan bahwa penyerapan cahaya yang ditransmisikan melalui medium berbanding lurus dengan konsentrasi medium. Standar warna yang digunakan berdasarkan skala *Hunter L*, a, dan b, dimana L menggambarkan keputihan warna (range = 0 – 100; jika angka bertambah besar berarti lebih putih), huruf a menggambarkan warna merah/hijau (range = (-128) – 127; + warna lebih merah; - warna lebih hijau), dan huruf b menggambarkan warna kuning/biru (range = (-128) – 127; + warna lebih kuning; - warna lebih biru).

Daya Leleh

Analisis daya leleh *frozen yoghurt cascara* mengacu pada Nugroho dan Kusnadi (2015) yang dilakukan dengan cara satu es krim ditimbang sebanyak 50 g dan ditempatkan dalam wadah lalu dibekukan dalam *freezer* selama 4 jam. Corong glass dan *beaker glass* disiapkan kemudian sampel diambil dari *freezer* lalu dimasukkan kedalam corong *glass* dengan diletakkan pada suhu ruang dan dibiarkan hingga sampel jatuh kedalam *beaker glass* dan meleleh sempurna. Waktu leleh diukur dengan menggunakan bantuan alat *stopwatch* dalam satuan menit.

Overrun

Overrun dilakukan dengan menimbang *beaker glass* untuk wadah adonan *frozen yoghurt cascara* terlebih dahulu. Adonan *frozen yoghurt cascara* awal dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 100 ml dan ditimbang beratnya sehingga diperoleh volume adonan perbedaan volume sebelum dan sesudah (Goff dan Hartel, 2013). *Overrun frozen yoghurt cascara* dapat dihitung dengan rumus yaitu berat adonan awal dikurangi dengan berat adonan setelah pembuihan kemudian dibagi berat adonan setelah pembuihan dan dikalikan 100%.

Total Padatan

Analisis cara menghitung total padatan pada penelitian ini mengacu pada Achmad *et al.* (2012) yaitu dengan dengan metode oven. Pertama cawan porselin dioven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian dikeluarkan dan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang beratnya (A). Sampel ditimbang sebanyak 2g (B) diletakkan pada cawan porselin kemudian dioven pada suhu 105°C selama 5 jam, kemudian dikeluarkan dan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang beratnya (C). Proses pengeringan dilakukan sampai didapat berat yang konstan. Setelah didapat berat yang konstan kadar air dihitung menggunakan rumus kadar air sampel terlebih dulu, kemudian menghitung total padatan menggunakan rumus total padatan yaitu 100% dikurangi kadar air.

Nilai pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Cara kerjanya mula-mula alat ini dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7. Selanjutnya elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Sampel frozen yogurt diambil sebanyak 10 ml kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel dan nilai pH dapat dibaca pada layar pH meter (Septiani *et al.*, 2013).

Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara melarutkan 1 gram sampel kedalam 10 ml metanol, kemudian didiamkan semalaman. Larutan sampel tersebut kemudian disaring dan filtratnya dikeringkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Hasil dari *rotary evaporator* tersebut merupakan ekstrak sampel. ekstrak 1 ml sampel disiapkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 7ml etanol serta ditambahkan 2 mL DPPH kemudian divortex. Kemudian larutan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Nilai absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm dan blanko dibuat menggunakan 8 ml methanol (Maulida dan Atma, 2014). Perhitungan aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus yaitu absorbansi kontrol dikurangi absorbansi sampel dibagi absorbansi kontrol dan dikalikan dengan 100%. Untuk menentukan nilai IC50 dibuat kurva hubungan antara konsentrasi sample (X) dengan aktivitas antioksidannya (Y), sehingga diperoleh suatu persamaan garis lurus. Nilai IC50 (ppm DPPH) diperoleh dengan memasukan 50% aktivitas antioksidan pada persamaan garis yang diperoleh (Pangestu *et al.*, 2017).

Analisis Data

Data uji hedonik dianalisis menggunakan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dan apabila terdapat pengaruh perlakuan terhadap sifat hedonik *frozen yoghurt milk cascara* arabika, maka dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney* Data sifat kimia antioksidan *frozen yoghurt milk cascara* arabika perlakuan terbaik dianalisis secara statistik menggunakan uji deskriptif *T-test* pada taraf signifikansi $\leq 0,05$. Sedangkan data sifat kimia uji pH dan sifat fisik berupa daya leleh, total padatan, dan *overrun* dianalisis menggunakan statistik dengan ANOVA (*Analysis of Varians*) dan dilanjutkan dengan uji Wilayah Ganda *Duncan* pada taraf signifikansi 95% menggunakan program SPSS 16.0 for windows.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Uji Hedonik *Frozen Yoghurt Cascara*

Hasil analisis uji kesukaan warna dan *overall frozen yoghurt* menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan konsentrasi *milk cascara* arabika pada pembuatan *frozen yoghurt* memberikan pengaruh nyata terhadap warna dan *overall* yang dihasilkan. Rata-rata nilai skor kesukaan warna dan *overall frozen yoghurt* pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Kesukaan Warna, Rasa, Aroma dan Tekstur dan *Overall* Kesukaan *Frozen Yoghurt Milk Cascara Arabika*

Atribut Sensori	Perlakuan				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Warna	3.40 ± 0.70 ^a	3.16 ± 0.63 ^{ab}	2.88 ± 0.53 ^b	2.84 ± 0.63 ^b	2.86 ± 0.58 ^b
Rasa	3.24 ± 0.72	3.32 ± 0.63	3.04 ± 0.79	2.84 ± 0.69	2.88 ± 0.83
Aroma	3.16 ± 0.75	3.16 ± 0.62	3.20 ± 0.70	2.96 ± 0.61	2.96 ± 0.68
Tekstur	3.24 ± 0.72	3.20 ± 0.58	3.20 ± 0.64	2.92 ± 0.57	2.92 ± 0.81
<i>Overall</i> Kesukaan	3.24 ± 0.72 ^{ac}	3.28 ± 0.61 ^a	3.24 ± 0.66 ^{ac}	2.76 ± 0.52 ^b	2.96 ± 0.68 ^{bc}

^{a-c}Superscript huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Penambahan *milk cascara* arabika, T₀ = 0%, T₁ = 10%, T₂ = 20%, T₃ = 30%, dan T₄ = 40%.

Skor: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka.

Hasil uji hedonik terhadap warna, rasa, aroma tekstur dan *overall* kesukaan *frozen yoghurt milk cascara* arabika dapat dilihat pada Tabel 1. Penambahan *milk cascara* arabika memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis pada warna *frozen yoghurt* ($p < 0,05$). *Frozen yoghurt* T₁ dengan penambahan *milk cascara* arabika memiliki skor tertinggi yaitu sebesar 3.16. Semakin banyak penambahan *milk cascara* arabika maka skor kesukaan terhadap warna *frozen yoghurt* semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh warna dari bahan baku yang digunakan yaitu *milk cascara* arabika yang berwarna gelap sehingga semakin sedikit penambahan *milk cascara* arabika maka *frozen yoghurt* semakin disukai. Galanakis (2017) menyatakan bahwa *cascara* arabika memiliki warna gelap mirip dengan minuman daun teh sehingga akan memberikan warna coklat tua yang cenderung tidak disukai oleh konsumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Orozco, *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa semakin banyak penggunaan *cascara* maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap dan pucat atau krem. Skor kesukaan panelis terhadap warna *frozen yoghurt* pada semua perlakuan berkisar antara 2.84 – 3.40 dimana skor tersebut tergolong dalam kriteria suka. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa meskipun penambahan *milk cascara* arabika menyebabkan warna *frozen yoghurt* menjadi gelap namun semua perlakuan penambahan *milk cascara* arabika pada produk *frozen yoghurt* dapat diterima oleh panelis. Warna *frozen yoghurt* dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan penyusun dan proses pengolahan yang dilakukan. Menurut Nafisah *et al.* (2018) warna gelap pada seduhan *cascara* berasal dari enzim polifenol oksidase masih aktif bekerja dan mengoksidasi senyawa polifenol pada bahan sehingga terjadi reaksi pencoklatan (*browning*). Menurut Shabri dan Rohdiana (2016) bahwa warna gelap pada seduhan kulit kopi terjadi karena tingginya kandungan tanin yang dapat menyebabkan warna seduhan semakin gelap sehingga semakin tinggi kadar tanin dalam bahan, maka akan semakin gelap teh yang dihasilkan. Selain itu, menurut pendapat Unior dan Lanne (2011). Warna gelap pada *frozen yoghurt* juga dapat disebabkan oleh penambahan gula pada pembuatan *frozen yoghurt*.

Penambahan *milk cascara* arabika tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kesukaan panelis pada rasa *frozen yoghurt* ($p > 0,05$). Menurut pendapat dari Herwani dan Wibawa (2011) rasa *frozen yoghurt* sedikit lebih asam dari es krim, namun memiliki karakteristik mirip es krim, serta menjadi rendah lemak karena penggunaan susu bukan krim. Skor kesukaan pada rasa *frozen yoghurt* pada semua perlakuan adalah relatif sama. Hal ini dikarenakan rasa khas dari *cascara* cenderung tertutupi oleh rasa asam *yoghurt* yang lebih kuat. Rasa *yoghurt* disebabkan senyawa kimia yang dihasilkan oleh BAL yakni asam laktat, asetal dehidra, asam asetat dan bahan lainnya yang mudah menguap sehingga rasa asam pada kandungan *yoghurt plain* menjadi lebih dominan terhadap produk *frozen yoghurt*. Skor kesukaan panelis terhadap rasa *frozen yoghurt* pada semua perlakuan berkisar antara 2.84 – 3.32 dimana skor tersebut tergolong dalam kriteria suka. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa semua perlakuan penambahan *milk cascara* arabika pada produk *frozen yoghurt* dapat diterima oleh panelis. Hal ini dikarenakan produk *frozen yoghurt* memiliki rasa yang tidak terlalu asam dan tidak terlalu manis sehingga disukai oleh panelis. Menurut pendapat Manab (2007) menyatakan bahwa rasa *frozen yoghurt* merupakan inovasi produk yang dibuat antara perpaduan *yoghurt* dengan rasa es krim sehingga rasanya tidak terlalu asam seperti produk *yoghurt* pada umumnya. Selain itu rasa *frozen yoghurt* juga dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan serta proses pembuatan *frozen yoghurt* yang dilakukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartikasari dan Nisa (2014) yang menyatakan rasa *frozen yoghurt* dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan seperti gula, *whipped cream*, kuning telur serta proses pengolahan yang dilakukan.

Penambahan *milk cascara* arabika tidak memberikan pengaruh signifikan pada kesukaan panelis terhadap aroma *frozen yoghurt* ($p > 0,05$). Menurut Haryanti dan Zueni (2015) aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia oleh syaraf-syaraf dalam rongga hidung pada saat makanan masuk kedalam mulut. Aroma menjadi salah satu atribut penting dalam menentukan kelezatan bahan pangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuwanti *et al.* (2018) *cascara* memiliki aroma yang khas seperti teh herbal dengan aroma seperti buah mangga, buah ceri, kelopak mawar bahkan asam Jawa. Skor kesukaan panelis terhadap aroma *frozen yoghurt* pada semua perlakuan berkisar antara 2.96 – 3.20 dimana skor tersebut tergolong dalam kriteria suka. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa semua perlakuan penambahan *milk cascara* arabika pada produk *frozen yoghurt* dapat diterima oleh panelis. Hal ini dikarenakan produk *frozen yoghurt* dengan penambahan *milk cascara* arabika memiliki aroma yang tidak terlalu berbeda dengan aroma *frozen yoghurt* tanpa penambahan *milk cascara* arabika. Aroma *yoghurt* lebih kuat jika dibandingkan dengan aroma *milk cascara* arabika. Hal ini sesuai dengan pendapat Prasetyo (2015)

yang menyatakan bahwa aroma *frozen yoghurt* berasal dari dari BAL dalam *yoghurt* sebagai bahan dasar pembuatan *frozen yoghurt*. Hal ini juga didukung oleh pendapat Zahro dan Nisa (2015) yang menyatakan bahwa dalam proses fermentasi bakteri BAL akan lebih banyak berperan dalam proses fermentasi laktosa susu menjadi asam laktat sehingga menimbulkan aroma khas *yoghurt* yang lebih kuat. Selain itu, bahan penyeduh yang digunakan untuk mengekstraksi *cascara* dapat menyebabkan aroma khas dari *cascara* menjadi berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuwanti *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa rasio dan bahan yang digunakan untuk menyeduh *cascara* dapat menentukan hasil ekstraksi *cascara*.

Penambahan *milk cascara* arabika tidak memberikan pengaruh signifikan pada kesukaan panelis terhadap tekstur *frozen yoghurt* ($p>0,05$). Skor kesukaan panelis terhadap tekstur *frozen yoghurt* pada semua perlakuan berkisar antara 2.92 – 3.24 dimana skor tersebut tergolong dalam kriteria suka. Umumnya tekstur *frozen yoghurt* yang disukai oleh panelis yaitu lembut. Hal ini sesuai dengan pendapat (Imelda, 2014) yang menyatakan bahwa tekstur es krim yang baik adalah tidak keras, mengkilap dan lembut. Tekstur dapat dipengaruhi oleh total padatan yang terkandung didalam *frozen yoghurt*. Hal ini sesuai dengan pendapat Trisnaningtyas *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa total bahan padat mempengaruhi penampakan tekstur, kandungan protein pada susu skim mempengaruhi penampakan tekstur yang lembut sehingga tekstur pada *frozen yogurt* tidak kasar. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *milk cascara* dapat berpengaruh terhadap tekstur *frozen yoghurt*. Hal ini sesuai pendapat Widati *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa protein dalam susu membantu terbentuknya tekstur yang kompak, lembut dan mencegah penampakan yang lembek serta tekstur yang kasar pada es krim sehingga akan disukai oleh panelis.

Penambahan *milk cascara* arabika memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis pada *overall* kesukaan *frozen yoghurt* ($p<0,05$). *Frozen yoghurt* T1 dengan penambahan *milk cascara* arabika memiliki skor tertinggi yaitu sebesar 3.28. Skor kesukaan panelis terhadap *overall* kesukaan *frozen yoghurt* pada semua perlakuan berkisar antara 2,76 – 3.28 dimana skor tersebut tergolong dalam kriteria suka. Perlakuan T1 dengan penambahan *milk cascara* arabika memiliki nilai *overall* kesukaan paling tinggi. Panelis menyukai *frozen yoghurt* dengan tekstur yang lembut, rasa manis, warna yang menarik dan tidak cepat meleleh. Hal ini sesuai dengan pendapat Rachmawanti dan Handajani (2011) yang menyatakan bahwa panelis suka *frozen yoghurt* yang memiliki warna yang menarik, rasa yang lezat, tidak mudah mencair dan tekstur yang halus. *Overall* kesukaan dinilai oleh panelis berdasarkan keseluruhan atribut sensori yang diujikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Eckles *et al.* (1957) yang menyatakan bahwa penerimaan produk tergantung dari cita rasanya, kenampakan dan tekstur.

Karakteristik Fisik Frozen Yoghurt Cascara

Uji Warna

Hasil analisis uji warna *frozen yoghurt* menunjukkan bahwa perlakuan variasi penambahan konsentrasi *milk cascara* arabika pada pembuatan *frozen yoghurt* memberikan pengaruh nyata terhadap warna yang dihasilkan. Karakteristik sifat fisik warna *frozen yoghurt* yang meliputi nilai kecerahan (L^*), nilai kemerahan (a^*), dan nilai kekuningan (b^*) pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Sifat Fisik Warna *Frozen Yoghurt* dengan Penambahan *Milk Cascara* Arabika.

Parameter	Perlakuan				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Warna L*	97.00 ± 0.82 ^a	90.50 ± 1.00 ^c	88.25 ± 0.96 ^b	87.50 ± 0.58 ^b	84.00 ± 2.16 ^a
Warna a*	2.75 ± 0.95 ^a	3.75 ± 0.50 ^b	3.75 ± 0.50 ^b	5.00 ± 0.00 ^c	3.50 ± 0.57 ^{ab}
Warna b*	16.00 ± 1.83	15.50 ± 1.29	5.50 ± 0.58	16.50 ± 1.00	16.25 ± 0.50

^{a-c} *Superscript* huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$). Penambahan *Milk Cascara* Arabika, T₀ = 0%, T₁ = 10%, T₂ = 20%, T₃ = 30%, dan T₄ = 40%.

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa penambahan *milk cascara* arabika pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kecerahan (L^*) dan nilai kemerahan (a^*). *Frozen yoghurt* yang tidak ditambahkan *milk cascara* arabika (T₀) berbeda nyata ($p<0,05$) dengan perlakuan T₁ (10%), T₂ (20%), T₃ (30%) dan T₄ (40%). Semakin tinggi penambahan *milk cascara* arabika maka nilai kecerahan (L^*) *frozen yoghurt* mengalami penurunan sedangkan nilai kemerahan (a^*) mengalami kenaikan. Kandungan polifenol pada *cascara* arabika menyebabkan warna pada *frozen yoghurt* menjadi gelap. Hal ini sesuai dengan pendapat Nafisah *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa didalam *cascara* arabika mengandung beberapa enzim polifenol oksidase masih aktif bekerja dan mengoksidasi senyawa-senyawa polifenol pada bahan sehingga terjadi reaksi pencoklatan (*browning*) dan menghasilkan komponen warna gelap. Selain itu, warna gelap yang dihasilkan juga disebabkan oleh adanya kandungan tanin pada *cascara*. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulinery *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa proses pengeringan menyebabkan terjadinya pelepasan tanin yang berpengaruh pada *cascara*. Penambahan gula pada saat proses pembuatan *frozen yoghurt* juga dapat berpengaruh terhadap reaksi pencoklatan. Hal ini sesuai dengan pendapat Unior dan Lannes (2011) yang menyatakan bahwa warna gelap pada pembuatan *frozen yoghurt* juga dapat disebabkan adanya penambahan gula pada saat pembuatan *frozen yoghurt*. Sedangkan *milk cascara* arabika pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap nilai kekuningan (b^*). Warna kuning yang dihasilkan cenderung kalah dengan warna coklat dan merah yang dihasilkan. Proses penyeduhan *cascara* sangat berpengaruh terhadap kepekatan warna *milk cascara* yang

dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Husni (2015) yang menyatakan bahwa rasio, dan suhu pada saat proses penyeduhan *cascara* sangat berpengaruh terhadap warna seduhan. Menurut Heeger (2017) kulit buah kopi memiliki kandungan senyawa katekin, epikatekin dan asam ferulat namun dalam jumlah yang tidak terlalu tinggi. Berdasarkan pendapat Nafisah *et al.* (2018) bahwa selama proses pembuatan *cascara* katekin mengalami oksidasi sehingga akan menghasilkan *theaflavin* dan *thearubigin* yang menentukan warna seduhan *milk cascara*. Semakin banyak *theaflavin* dan *thearubigin* yang ada pada *milk cascara* arabika maka warnanya akan semakin gelap. Hal ini dikarenakan *theaflavin* merupakan komponen pemberi warna merah coklat, sedangkan *thearubigin* merupakan komponen pemberi warna kuning keemasan pada seduhan *cascara*.

Tabel 3. Hasil Daya Leleh dan *Overrun Frozen Yoghurt Milk Cascara Arabika*.

Parameter	Perlakuan				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Daya Leleh (Menit)	8.03 ± 0.16 ^a	8.54 ± 0.47 ^a	9.14 ± 0.95 ^{ab}	10.72 ± 1,72 ^{bc}	11.89 ± 1,93 ^c
<i>Overrun</i> (%)	1.80 ± 0.20 ^a	1.00 ± 0.27 ^b	0.94 ± 0.17 ^b	0.44 ± 0,19 ^c	0.3 ± 0,90 ^c

^{a-c}Superscript huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Penambahan *milk cascara* arabika, T₀ = 0%, T₁ = 10%, T₂ = 20%, T₃ = 30%, dan T₄ = 40%.

Daya Leleh

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh hasil bahwa penambahan *milk cascara* arabika pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya leleh. *Frozen yoghurt* yang tidak ditambah *milk cascara* arabika (T₀) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan T₁ (10%), T₂ (20%), T₃ (30%) dan T₄ (40%). Semakin tinggi *milk cascara* yang ditambahkan maka *frozen yoghurt* yang dihasilkan akan lebih lama meleleh dikarenakan adonan yang semakin mengental. Daya leleh *frozen yoghurt* berkaitan dengan tekstur dan kekentalan adonan *frozen yoghurt*. Kekentalan ini dipengaruhi oleh adanya bahan-bahan penyusun campuran *frozen yoghurt*, salah satunya *milk cascara* arabika. Menurut pendapat Nafisah *et al.* (2018), *cascara* arabika memiliki kandungan serat 30.8%, sehingga serat dalam *cascara* arabika dapat meningkatkan kandungan padatan dalam adonan *frozen yoghurt* yang menjadi semakin kental. Serat memiliki kemampuan dalam mengikat air sehingga *frozen yoghurt* menjadi lebih padat dan daya lelehnya semakin lama. Hal ini sesuai pendapat Oksilia *et al.* (2012) bahwa kemampuan serat dalam mengikat air menyebabkan waktu pelelehan semakin lama. Pelelehan yang lambat juga dapat disebabkan kurangnya laju perambatan panas pada *frozen yoghurt* yang mengakibatkan volume udara pada *frozen yoghurt* semakin membesar. Hal ini sesuai pendapat Christina *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa kenaikan waktu leleh dikarenakan naiknya suhu akibat penetrasi panas dari ruangan yang terakumulasi sehingga kristal es meleleh dan membentuk puncak laju leleh. Penurunan kecepatan meleleh dikarenakan *frozen yoghurt* membentuk lapisan air pada permukaan luar *frozen yoghurt* dan membentuk kestabilan suhu antara ruangan dengan es krim sehingga menyebabkan tekstur *frozen yoghurt* menjadi lebih lunak dan kekerasan pada *frozen yoghurt* semakin berkurang. Perlakuan T₃ (10.72 menit), dan T₄ (11.89 menit) memiliki waktu pelelehan tertinggi yang diduga akibat adanya penyerapan air dan membuat *frozen yogurt* tahan terhadap pelelehan. Hal ini sesuai dengan pendapat Leiliawati (2001) yang menyatakan bahwa penambahan *milk cascara* arabika akan meningkatkan persen bahan kering tanpa lemak kedalam produk dan mampu menyerap air sehingga akan meningkatkan waktu pelelehan. Pada perlakuan terendah yaitu T₀ (8.03menit), T₁ (8.54 menit), T₂ (9.14 menit) terjadi penurunan nilai waktu pelelehan diduga akibat aktivitas BAL yang memecah laktosa telah mencapai optimal sehingga total bahan kering semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Legowo *et al.* (2009) bahwa *frozen yoghurt* mengandung BAL sehingga akan memecah laktosa menjadi asam laktat yang menurunkan total bahan padat dan waktu pelelehan. Berdasarkan standar waktu pelelehan telah sesuai standar es krim probiotik. Hal ini sesuai pendapat Tristaningtyas *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa es krim probiotik umumnya memiliki resistensi pelelehan selama 7.22 – 11.06 menit. Namun berdasarkan pendapat dari Hubeis *et al.* (1996) es krim yang berkualitas baik memiliki waktu pelelehan antara 10 – 15 menit. Sedangkan menurut pendapat dari Muse dan Hartel (2004) daya leleh es krim dipengaruhi berbagai macam faktor, diantaranya banyaknya udara yang terperangkap, besaran kristal es dan jaringan globula lemak yang terbentuk selama pembekuan.

Overrun

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh hasil bahwa penambahan *milk cascara* arabika pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap *overrun*. Semakin tinggi penambahan *milk cascara* arabika maka nilai *overrun* semakin rendah dan sulit untuk mengembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Cahyadi dan Widiantara (2018) bahwa jika kekentalan adonan meningkat maka daya pengembangan (*overrun*) akan semakin menurun. Air yang terikat di dalam struktur molekul menyebabkan adonan semakin kental, akibatnya udara sukar menembus permukaan adonan dan produk lebih sukar mengembang. Penambahan konsentrasi *milk cascara* arabika juga dapat meningkatkan padatan dalam adonan sehingga menjadi semakin kental. Hal ini sesuai dengan pendapat Nafisah *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kekentalan dapat dipengaruhi oleh bahan *frozen yoghurt*, salah satunya adalah *milk cascara* arabika yang mengandung serat sebanyak 30.8%. Menurut Syafutri (2012) serat dapat meningkatkan kandungan padatan dalam es krim sehingga menyebabkan adonan menjadi semakin kental. Hal ini sesuai dengan pendapat Oksilia *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa kekentalan adonan yang semakin tinggi maka mobilitas molekul air semakin terbatas karena adanya ruang antar partikel yang menyebabkan udara yang masuk semakin sedikit sehingga *overrun* yang dihasilkan semakin rendah. Kekentalan

adonan yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi hasil *overrun* pada es krim. Menurut pendapat dari Arbuckle (1997), kekentalan adonan yang terlalu tinggi kurang baik karena akan membutuhkan energi yang lebih besar untuk pengadukan sehingga berpengaruh terhadap proses pemerangkapan udara, yang selanjutnya akan mempengaruhi hasil dari *overrun* es krim. *Overrun* yang rendah menyebabkan *frozen yoghurt* yang dihasilkan menjadi lebih keras sedangkan *overrun* yang hasilnya tinggi akan menyebabkan *frozen yoghurt* menjadi lebih lunak dan cepat meleleh. *Overrun* dan waktu leleh pada es krim memiliki korelasi yang berhubungan, dimana semakin rendah nilai *overrun* maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk meleleh, hal ini dikarenakan adanya jumlah padatan yang terkandung dalam adonan *frozen yoghurt*. Menurut pendapat Priastami (2011) menyatakan bahwa *frozen yoghurt* yang memiliki *overrun* rendah memiliki banyak padatan sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk meleleh jika dibandingkan dengan *frozen yoghurt* yang memiliki nilai *overrun* tinggi terdapat gelembung udara yang lebih banyak sehingga membutuhkan waktu lebih cepat untuk meleleh. Menurut Oktafiyani dan Susilo (2019) es krim yang berkualitas memiliki *overrun* 70 - 80% untuk industri besar sedangkan 35-50% untuk industri kecil atau rumah tangga. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *overrun frozen yoghurt* yang dihasilkan berada dibawah range tersebut. Perbedaan nilai *overrun frozen yoghurt* dengan es krim disebabkan oleh bahan utama yang digunakan dalam pembuatannya, serta proses yang digunakan. Sehingga dapat dikatakan *frozen yoghurt* tidak memenuhi kriteria *overrun* sesuai standar es krim. Menurut pendapat Niken (2014) faktor lain yang menyebabkan *overrun* pada *frozen yoghurt* berbeda adalah *yoghurt* mempunyai stuktur fisik yang berbeda dari susu karena sebagian kandungan pada susu telah dimanfaatkan oleh mikroba sedangkan es krim yang berbahan dasar susu pasteurisasi. Menurut Tamime dan Robinson (2007) bahwa *yoghurt* merupakan produk fermentasi dimana didalamnya terjadi penggumpalan zat menjadi gel dari susu yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Penggunaannya *yoghurt* sebagai bahan utama akan berdampak pada kemampuannya dalam menangkap udara. Keberhasilan dalam membuat *overrun* tergantung pada kualitas bahan dan reaksi yang terjadi jika bahan-bahan tersebut dicampurkan. *Overrun* juga tergantung pada bagaimana proses pembentukan adonan, bahan padatan, lemak, inulin yang terdapat pada kuning telur dan sifat stabilizer yang ditambahkan.

Karakteristik Kimia *Frozen Yoghurt Cascara*

Total Padatan

Hasil analisis uji total padatan *Frozen Yoghurt Milk Cascara Arabika* dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 4. Hasil Total Padatan dan Uji pH *Frozen Yoghurt Milk Cascara Arabika*.

Parameter	Perlakuan				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Total Padatan (%)	69.87 ± 1.69 ^a	70.49 ± 1.28 ^a	71.16 ± 1.37 ^a	70.33 ± 1.41 ^a	73.72 ± 1.52 ^b
Uji pH	4.00 ± 0.00 ^a	4.00 ± 0.00 ^a	4.25 ± 0.50 ^a	4.75 ± 0.50 ^b	5.00 ± 0.00 ^b

^{a-b}Superscript huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

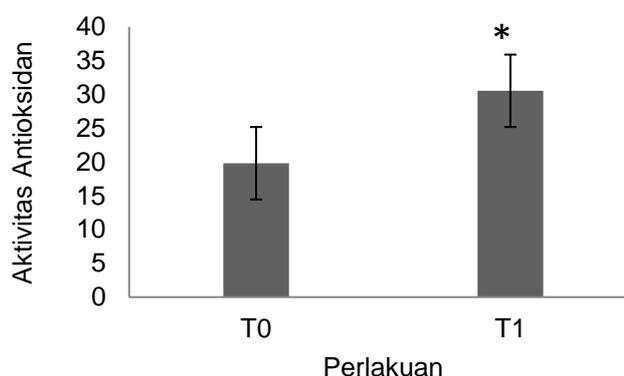
Penambahan *milk cascara arabika*, T₀ = 0%, T₁ = 10%, T₂ = 20%, T₃ = 30%, dan T₄ = 40%.

Berdasarkan Tabel 4. diperoleh hasil bahwa penambahn *milk cascara arabika* pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap total padatan. Total padatan *frozen yoghurt* memegang peranan penting dalam pembentukan *body* es krim dan dapat memperlambat kecepatan meleleh es krim. Data tersebut menunjukkan bahwa nilai total padatan pada *frozen yoghurt* mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya penambahan *milk cascara arabika*. Hal ini sesuai pendapat Arbuckle (1997) yang menyatakan bahwa jika nilai total padatan rendah maka menyebabkan jumlah air yang membeku semakin besar sehingga udara yang terperangkap pada *frozen yoghurt* juga sedikit dan pengembangan *frozen yoghurt* terbatas akibatnya *overrun* es krim menurun. Selain itu, total padatan dalam *frozen yoghurt* akan mempengaruhi daya tahan leleh *frozen yoghurt*. Hal ini sesuai dengan pendapat Ermawati *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa total padatan akan menyebabkan kandungan dalam air menjadi lebih sedikit sehingga kristal *frozen yoghurt* menjadi lebih sedikit, kristal es yang sedikit inilah yang menyebabkan *frozen yoghurt* lebih tahan terhadap daya leleh. Total padatan yang semakin meningkat akan mengurangi kristal es yang terbentuk karena semakin rendah titik bekunya serta semakin kecil jumlah air yang dibekukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Basito *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa semakin besar jumlah total padatan maka semakin rendah titik beku dan semakin kecil jumlah air yang akan dibekukan sehingga akan mengurangi kristal es yang terbentuk. Penambahan *milk cascara arabika* dapat mempengaruhi kekentalan adonan, semakin kental adonan maka semakin tinggi total padatan dan semakin rendah nilai *overrun* yang dihasilkan. Hal ini sesuai pendapat Buckle *et al.* (1987) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah kandungan padatan dalam adonan maka adonan menjadi lebih kental sehingga menghambat udara yang masuk maka daya kembang adonan menjadi kecil dan saat proses pembekuan akan menurunkan titik bekunya sehingga adonan menjadi lebih padat dan lebih lama untuk meleleh. Hasil perhitungan rerataan total padatan pada *frozen yoghurt* yaitu antara 69,87%-73,72% yang berasal dari bahan-bahan adonan. Hal ini menunjukkan bahwa *frozen yoghurt* telah memenuhi standar total bahan padat es krim yang menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3713-1995) yaitu es krim mengandung bahan padatan minimal 34%, yang berasal dari lemak, karbohidrat, protein, vitamin dan mineral.

Uji pH

Berdasarkan Tabel 4. diperoleh hasil bahwa penambahan *milk cascara* arabika pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH. *Frozen yoghurt* tanpa penambahan *milk cascara* arabika (T_0) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan T_1 (10%), T_2 (20%), T_3 (30%), dan T_4 (40%). *Frozen yoghurt* tanpa perlakuan awalnya memiliki nilai pH 4.00 semakin tinggi perlakuan nilai pH semakin menurun hingga 5.00. Semakin rendah kadar total asam *frozen yoghurt* maka pH akan semakin tinggi. Peningkatan aktivitas asam menurut pendapat Nuraini *et al.* (2018) nilai pH umum *yoghurt* adalah 4 – 4.5 selama inkubasi 6 – 24 jam pada suhu 37 °C. Menurut Legowo *et al.* (2009) pH es krim probiotik adalah 4.88 – 5.2 Nilai pH *frozen yoghurt* pada perlakuan T_0 , T_1 , T_2 dan T_3 yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dari es krim probiotik. Nilai pH tersebut dipengaruhi oleh karakteristik fisik *yoghurt* yang digunakan. Berdasarkan Badan Standar Indonesia (2009), persyaratan standar mutu *yoghurt* Indonesia yaitu. 4 – 4.5. Pada penelitian ini nilai pH yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI. Nilai pH dapat dipengaruhi oleh asam laktat yang dihasilkan oleh BAL. Hal ini sesuai dengan pendapat Chotimah (2009) yang menyatakan bahwa nilai pH meningkat karena asam laktat yang dihasilkan akan diskresikan keluar sel bakteri, dan terakumulasi dalam media, sehingga dapat menurunkan nilai keasaman (pH) dari media tersebut. Apabila asam laktat yang dihasilkan telah optimum maka nilai pH menjadi tinggi.

Aktivitas Antioksidan



Gambar 1. Pengaruh Penambahan *Milk Cascara* Arabika Terhadap Aktivitas Antioksidan *Frozen Yoghurt*.

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh hasil bahwa penambahan *milk cascara* arabika pada *frozen yoghurt* memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan. *Frozen yoghurt* tanpa penambahan *milk cascara* arabika (T_0) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan T_1 (10%). Perbandingan data penelitian pada Gambar 2 tersebut diperoleh berdasarkan analisis uji hedonik dari 25 panelis, dimana secara *overall* perlakuan T_1 adalah perlakuan yang terbaik. Hasil penelitian pada Gambar 2 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan *frozen yoghurt* T_0 tanpa penambahan *milk cascara* arabika sebesar 19.83% sedangkan *frozen yoghurt* dengan penambahan *milk cascara* memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi yaitu 30,55%. Peningkatan nilai aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan semakin meningkatnya persen penambahan *milk cascara* arabika. Hal ini sesuai dengan pendapat Nafisah *et al.* 2018 yang menyatakan bahwa senyawa polifenol merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Menurut Prasetyo (2015) menyatakan bahwa senyawa fenolik adalah salah satu komponen penting yang mempengaruhi aktivitas antioksidan dalam bahan pangan. Semakin tinggi senyawa polifenol pada bahan maka aktivitas antioksidannya juga akan semakin tinggi. Menurut pendapat Esquivel *et al.* (2012) senyawa polifenol pada *cascara* yaitu flavan-3-ol, asam hidroksinamat, flavonol, antosianin, katekin, tanin, dan asam ferulat. Hal ini juga di dukung oleh Yuwanti *et al.* (2018) menyatakan bahwa antosianin memiliki manfaat antioksidan dengan berperan sebagai donor elektron atau transfer atom hidrogen pada radikal bebas. Berdasarkan hasil analisis bahan baku dan pustaka, sari anggur memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi sehingga semakin banyak penambahan *milk cascara* arabika maka nilai aktivitas antioksidan dalam *frozen yoghurt* akan semakin meningkat. Melalui aktivitas antioksidan radikal bebas dapat dinetralisir karena kandungan antioksidan yang dihasilkan. Pemanfaatan serta pengembangan aktivitas antioksidan pada saat ini banyak dilakukan melalui pangan fungsional, melalui pemanfaatan *cascara* dimungkinkan dapat menambah bahan yang mengandung zat antioksidan alami.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penambahan *milk cascra* arabika terhadap karakteristik *frozen yoghurt* dapat disimpulkan bahwa dari uji hedonik penambahan *milk cascara* arabika sebagai bahan tambahan terhadap karakteristik *frozen yoghurt* yang paling optimal adalah T_1 (10%) karena menghasilkan warna yang menarik, tekstur yang lembut, waktu leleh dan total padatan yang tinggi serta disukai oleh panelis. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian sifat fisik dan kimia semakin tinggi penambahan *milk cascara* arabika yang ditambahkan pada *frozen yoghurt* maka warna semakin gelap, waktu leleh semakin lama, total padatan, pH, kandungan antioksidan semakin meningkat, dan *overrun* semakin rendah.

Daftar Pustaka

- Achmad, F., Nurwantoro dan S. Mulyani. 2012. Daya kembang, total padatan, waktu pelelehan, dan kesukaan es krim fermentasi menggunakan starter *Saccharomyces cereviceae*. *Journal Animal Agriculture*. **2**(1): 65 – 76.
- Arbuckle, W.S. 1997. *Ice Cream 5th Edition*. New York: The AVI Publishing Company.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. Syarat Mutu *Yoghurt* SNI 01-2981- 2009. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Basito, B. Yudhistira dan D.A. Meriza. 2018. Kajian penggunaan bahan penstabil CMC (*Carboxil Mrthil Cellulosa*) dan karagenan dalam pembuatan *velva* buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* **10**(1) : 42-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.32765/wartaihp.v37i1.5293>
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Purnomo H. Adiono, penerjemah. UI Press. Jakarta.
- Cahyadi, W. Dan T Widiantara. 2018. Penambahan Konsentrasi Bahan Penstabil dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Sorbet Murbei Hitam. *Pasundan Food. Technology Journal*. **4**(3): 218-224. DOI: <http://dx.doi.org/10.23969/pftj.v4i3.649>
- Chotimah, S. 2009. Peranan *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam proses pembuatan *yoghurt*. *Jurnal Ilmu Peternakan* **4**(2): 1 – 9.
- Christina, C. N. V., S. Surjoseputro dan E. Setijawati. 2011. Pengaruh proporsi gula pasir dan high fructose syrup (HFS) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik es krim susu beras merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. **17**(2): 1-10.
- Eckles, C. H., W. B. Comb and H. Macy. 1957. *Milk and Milk Products*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York. 290-312.
- Engelen, A. 2017. Analisis sensori dan warna pada pembuatan telur asin dengan cara basah. *Jurnal Technopreneur*, **5** (1): 8 – 12.
- Ermawati, S. Wahyuni, dan S. Rejeki. 2016. Kajian pemanfaatan limbah kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var raja*) dalam pembuatan es krim. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **1**(1):67 – 72.
- Esquivel, P. and Victor M. Jimenez. 2012. Functional Properties of Coffee and Coffee by Productst. *Food Research International*. **46**: 488 – 495. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.05.028>
- Galanakis, C. M. 2017. *Handbook of Coffee Processing By-Products: Sustainable Applications*. Academic Press. United Kingdom.
- Goff, H. D, and W. Hartel. 2013. *Ice Cream*. Edition 7. Springer. New York.
- Hartatie, E. S. 2011. Kajian formulasi (bahan baku, bahan pementap) dan metode pembuatan terhadap kualitas es krim. *Jurnal Gamma*. **7**(1) : 20 – 26.
- Haryanti N., dan A. Zueni. 2015. Identifikasi mutu fisik, kimia dan organoleptik es krim daging kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan variasi susu krim. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. **1**(2): 1 – 14. DOI: <https://doi.org/10.37676/agritepa.v2i1.103>
- Heeger, A., Konsinska-Cagnazzo A., Cantergini E., and Andlauer W. 2016. Bioactives of Coffee Cherry Pulp and Its Utilisation for Production Of Cascara Beverage. *Journal Food Chemistry*. **221**: 969 – 975. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067>
- Herwati, D. A. dan A. A. Wibawa. 2011. Konsentrasi susu skim dan waktu fermentasi terhadap hasil pembuatan *soyghurt*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. **1**(20): 1 – 8.
- Hubeis, M., N. Andarwulan dan M. Yunita. 1996. Kajian Teknologi dan Finansial Produksi Es Krim (Melorin) Skala Kecil. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan Institut Pertanian Bogor*. Vol VII (1).
- Husni, A., Madalena, M., Ustadi. 2015. Aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen pada yoghurt yang diperkaya dengan ekstrak *Sargassum Polycystum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Prikanaan Indonesia*. **18**(2): 108 – 118.
- Imelda, W. N. 2014. Pengaruh Penambahan Puree Tape Sukun (*Artocarpus Communis Forst*) dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim. *Jurnal Tata Boga*. **3**(1): 54-64.
- Isik, U., D. Boyacioglu, E. Capanoglu, and D. N. Erdil. 2011. *Frozen yoghurt* with added inulin and isomalt. *Journal Dairy Science*. **1**(10): 1647 – 1656. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3280>
- Kartikasari, D. I., dan F. C. Nisa. 2014. Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia *yoghurt*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **2**(4): 239 – 248.
- Legowo, A., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2009. *Ilmu dan Teknologi Susu*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Leiliawati, L. 2001. Kuliatis *Frozen Yoghurt* dengan Penambahan Buah Apel, Jambu Biji atau Pisang. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Manab, A. 2007. Kajian sifat fisik yogurt selama penyimpanan pada suhu 4°C. *Jurnal Ilmu dan Hasil Teknologi Ternak*. **3**(1): 52 – 58.
- Maulida, S. dan Y. Atma. 2014. Nilai organoleptik dan aktivitas antioksidan es krim dengan penambahan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Nutrire Diaita*. **6** (6): 169 – 175.
- Muse, M. R. dan R. W. Hartel. 2004. Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of Dairy Science*. **87**: 1 – 10. DOI: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73135-5](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73135-5)
- Nafisah, D., dan T. D. Widyaningsih. 2018. Kajian metode pengeringan dan rasio penyeduhan pada proses pembuatan teh *cascara* kopi arabika (*Coffea arabika* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **6**(3) : 37 – 47. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.03.5>

- Niken, H. 2014. *Overrun*, waktu leleh dan kesukaaan es krim yogurt susu sapi dengan persentase gula yang berbeda Jurnal Peternakan (1): 1-7
- Nugroho, Y. A., dan J. Kusnadi. 2015. Aplikasi Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Sumber Antioksidan pada Es Krim. Jurnal Pangan dan Agroindustri. **3**(4).
- Oksilia, Syafutri, dan Eka. L. 2012. Karakteristik es krim hasil modifikasi dengan formulasi bubuk timun sari (*Cucumis melo* L.) dan sari kedelai. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. **1**(8): 1 – 12.
- Oktafiyani, A., dan D. U. M. Susilo. 2019. Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu dengan Variasi Jumlah Siklus Pengocokan–Pembekuan. Jurnal Pertanian dan Pangan. **1**(2): 20-26.
- Orozco, A .L., M. I. Perez, O. Guevara, J. Rodriguez., M. Hernandez, Gonzales-Vila. 2008. Biotechnology enhancement of coffee pulp residues by solid state fermentation with streptomyces. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. **81**: 247-252. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2007.12.002>
- Pangestu, R. F., A. M. Legowo, A. N. Al-Baarri, dan Y. B. Pramono. 2017. Aktivitas antioksidan, pH, viskositas, viabilitas bakteri asam laktat (BAL), pada yogurt powder daun kopi dengan jumlah karagenan yang berbeda. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan **6**(2): 78 – 84.
- Prasetyo, A. 2015. Ekstraksi senyawa antioksidan kulit kopi: kajian jenis kopi dan lama maserasi. Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian. **1**(1): 1 – 9.
- Priastami, C.S. 2011. Karagenan sebagai bahan penstabil pada proses pembuatan melorin. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachmawanti, D. dan S. Handajani. 2011. Es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*): tinjauan sifat sensoris, fisik, kimia dan aktivitas antioksidannya. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. **4** (2): 94 – 103.
- Septiani, A. H., Kusrahayu dan A. M. Legowo. 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan *frozen yogurt* yang berbahan dasar *whey* terhadap total asam, pH dan jumlah bakteri asam laktat. Journal Animal Agriculture **2**(1): 225 – 23.
- Shabri dan D. Rohdiana. 2016. Optimization and characterization of green tea polyphenol extract from various solvents. Jurnal Penelitian The dan Kina **19**(1): 57 – 66. DOI: <http://dx.doi.org/10.22302/pptk.jur.jptk.v19i1.82>
- Sumihati, M., Widiyanto dan Isroli. 2011. Utilitas protein pada sapi perah *friesian holstein* yang mendapat ransum kulit kopi sebagai sumber serat yang diolah dengan teknologi amoniasi fermentasi (*amofer*). Jurnal Sintesis. **15**(1): 1 – 7.
- Suprayitno, E. H., Kartikaningsih dan S. Rahayu. 2001. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari *Sargassum* sp. Jurnal Makanan Tradisional Indonesia ISSN: 1410-8968. **3**(1): 23-27.
- Syafutri, M I. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri dan Sari Kedelai. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. **23**(1): 17-22.
- Tamime and R.K. Robinson. 2007. *Yoghurt Science and Technology*. Third Edition. Woodhead Publishing. Cambridge.
- Trisnangtyas, R.Y., A. M. Legowo, dan Kusrahayu. 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada pembuatan *frozen yoghurt* dengan bahan dasar *whey* terhadap total bahan padat, waktu pelelehan dan tekstur. Journal Animal Agriculture. **2**(1): 217 – 224.
- Unior, S. and S. Lannes. 2011. Effect of different sweetener blends and fat types on ice cream properties. Journal Science and Food Technology. **31**: 217 -220. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612011000100033>
- Widati, A. S., A. Manab, dan T. H. Waluyo. 2007. Pengaruh penambahan MSG (*monosodium glutamat*) terhadap kualitas kultur starter *yoghurt* beku ditinjau dari viabilitas, pH dan keasaman. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. **2**(2): 6 – 13.
- Yulinery, T., E. Yulianto, dan N. Nurhidayat. 2006. Uji fisiologis probiotik *lactobacillus* Sp. Mar yang telah dienkapsulasi dengan menggunakan *spray dryer* untuk menurunkan kolesterol. Jurnal Biodiversitas. **7**(2): 118 – 122.
- Yuwanti, S., T. Lindriati dan R. D. Anggraeni. 2018. Stabilitas, total polifenol, dan aktivitas antioksidan mikroemulsi ekstrak *cascara* (teh kulit kopi) menggunakan minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Jurnal Agroteknologi. **12**(2): 184 – 195. DOI: <http://dx.doi.org/10.19184/j-agt.v12i02.9312>
- Zahro, C dan F. C. Nisa. 2015. Pengaruh penambahan sari anggur (*Vitis vinifera* L.) dan penstabil terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik es krim. Jurnal Pangan dan Agroindustri. **3**(4): 81 – 91.