

Pengaruh penambahan tepung biji durian sebagai bahan penstabil terhadap kualitas es krim susu kambing etawa

[Effect of durian seed flour addition as a stabilizer on the quality of Etawa goat's milk ice cream]

Susilawati^{1*}, Samsul Rizal¹, Murhadi¹ dan M. Nur Faza Taqiyyuddin¹

¹ Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung).

* Email korespondensi : susilawati.unila@gmail.com

Diterima : 16 February 2023, Disetujui : 13 Maret 2023, DOI: 10.23960/jthp.v28i1.66-75

ABSTRACT

Utilization of durian seed flour (DSF) in the manufacture of Etawa goat milk ice cream has the potential to be developed. This study aimed to study the effect of DSF as a stabilizer on the quality of Etawa goat milk ice cream. The study used a completely randomized block design with a single factor in the form of five DSF concentration levels, namely 0, 1.5, 3, 4.5, and 6% with 5 replications and 0.5% gelatin as a control. Parameters of ice cream quality analyzed include physical characteristics such as overrun, melting speed, and emulsion stability and sensory characteristics such as color, texture and overall acceptability. The variance tests were carried out on the research data, followed by the Honest Significant Difference (BNJ) test at the 5% level. The results showed that DSF concentration significantly affected the physical properties of overrun, melting speed, and emulsion stability and affected the sensory characteristics of color, texture, and overall acceptability of Etawa goat's milk ice cream. TDSF concentration of 3% produces goat's milk ice cream with the best characteristics which has an overrun value of 33.40%, melting speed of 25 minutes, 83% emulsion stability with a soft texture, yellowish white color, and protein, fat and total solids content according to SNI no. 01-3713-2018.

Keywords: *creamer, stabilizer, Etawa goat's milk, durian seed flour*

ABSTRAK

Pemanfaatan tepung biji durian (TBD) dalam pembuatan es krim susu kambing etawa berpotensi untuk dikembangkan. Penelitian ini ditujukan untuk mempelajari pengaruh pemberian TBD sebagai bahan penstabil terhadap kualitas es krim susu kambing etawa. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan faktor tunggal berupa 5 taraf konsentrasi TBD yaitu 0, 1,5, 3, 4,5, dan 6% dengan 5 kali ulangan dan gelatin 0,5% sebagai kontrol. Parameter mutu es krim yang dianalisis meliputi karakteristik fisik berupa overrun, kecepatan leleh, dan stabilitas emulsi dan karakteristik sensori berupa warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Data hasil penelitian dianalisis ragam, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa konsentrasi TBD mempengaruhi secara nyata sifat fisik overrun, kecepatan leleh, dan stabilitas emulsi dan mempengaruhi karakteristik sensori warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan es krim susu kambing etawa. Konsentrasi TBD 3% menghasilkan es krim susu kambing dengan karakteristik terbaik yang memiliki nilai overrun 33,40%, kecepatan leleh 25 menit, stabilitas emulsi 83% dengan tekstur lembut, warna putih kekuningan, serta kadar protein, lemak, dan total padatan sesuai SNI no 01-3713-2018.

Kata kunci: *es krim, penstabil, susu kambing etawa, tepung biji durian*

Pendahuluan

Es krim adalah produk pangan yang dibuat dari susu sebagai bahan dasarnya yang proses pembuatannya dengan cara adonan es krim dibekukan pada suhu rendah. Bahan-bahan pembuatan es krim antara lain adalah campuran susu, gula, lemak nabati atau hewani dan zat aditif makanan yang diizinkan. Salah satu jenis susu yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan es krim adalah susu kambing (Susilawati & Sartika, 2017). Beberapa kelebihan susu kambing dari susu sapi yaitu, susu kambing mudah tersebar secara homogen karena memiliki ukuran globula lemak sekitar 2 mikrometer, lebih kecil dari susu sapi yang berkisar 2,5-3,5 mikrometer (Putri, 2016), mengandung asam lemak lebih banyak dibandingkan susu sapi sehingga mudah dicerna, serta gizi yang lebih baik. Akan tetapi penggunaan susu kambing masih sedikit dimasyarakat yang disebabkan oleh bau pengus yang berasal

dari asam lemak volatil (Boycheva et al., 2011). Salah satu cara untuk mengurangi aroma tersebut yaitu dengan proses pembekuan dengan suhu rendah yang dapat menghambat penguapan asam lemak volatil (Harneta, 2020)

Pembentukan rongga udara pada campuran es krim membuat volumenya mengembang, es krim menjadi lebih ringan dengan tekstur lembut dan tidak padat (Padaga M & Sawitri, 2005). Kualitas es krim antara lain ditentukan oleh karakteristik fisik dan sensorinya. Es krim berkualitas baik mempunyai tekstur yang lembut, tidak segera meleleh pada suhu kamar, dan memiliki nilai *overrun* 70-80% untuk skala industri dan 30-50% untuk skala rumah tangga. Penambahan bahan penstabil juga diperlukan agar menghasilkan es krim berkualitas baik. Umumnya pada proses pembuatan es krim menggunakan bahan penstabil gelatin yang harganya relatif mahal, sehingga diperlukan alternatif pengganti gelatin sebagai penstabil es krim salah satunya yaitu tepung biji durian. Biji durian (*Zurio zibethinus* Murr) mengandung pati yang dapat digunakan sebagai penstabil (Sistanto et al., 2017).

Buah durian pada umumnya yang dikonsumsi oleh masyarakat hanya daging buahnya saja yang sekitar (20-35%) saja, sedangkan sisanya yang berupa bagian kulit buah (60-75%) dan biji buahnya (5-15%) hanya akan dibuang dan menjadi limbah (Wahyono, 2009). Data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, diketahui bahwa produksi buah durian di Indonesia adalah 1.133.195 ton dan di Provinsi Lampung menyumbang sebanyak 14.620 ton produksi buah durian. Salah satu bentuk olahan pangan yang memanfaatkan buah durian yaitu tempoyak. Tempoyak ini dibuat dengan memanfaatkan daging buah durian kemudian diberi tambahan garam dan dilakukan fermentasi selama 3 hari. Produksi tempoyak ini menghasilkan limbah biji durian.

Dalam 100 gram biji durian terkandung protein 2,5 gram, lemak 2,5 gram, karbohidrat 28,3 gram, serat 1,4 gram, mineral 67 gram, energi 520 KJ yang setara dengan 124,8 kalori (Romadhon & Utomo, 2019). TBD merupakan bentuk olahan dari biji durian yang berupa bahan setengah jadi yang bersifat fleksibel, hal ini dikarenakan menjadikannya memiliki umur simpan yang lama serta dapat digunakan sebagai bahan pengolahan makanan yang anekaragam (Sistanto et al., 2017). TBD memiliki kadar lemak yang rendah, pati, dan serat tinggi sehingga mempunyai potensi sebagai sumber pangan baru dalam industri pangan. Pati yang terkandung pada TBD sekitar 88,68% yang terdiri dari amilosa 22,35 % sebagai pembentuk sifat gel serta memberikan sifat keras dan amilopektin 66,33% yang memberikan sifat viskoelastis serta menyebabkan sifat lengket (Malini et al., 2016). Penggunaan TBD dan susu kambing dalam proses pembuatan es krim masih sedikit ditemukan. Penelitian pemanfaatan biji durian untuk penstabil es krim antara lain dilakukan oleh Sistanto et al., (2017) menggunakan bahan dasar susu sapi juga oleh Putri (2021) yang mempelajari pengaruh TBD terhadap sifat fisikokimia es krim susu. Oleh karena itu, kajian tentang pemanfaatan TBD sebagai bahan penstabil pada es krim susu kambing etawa ini merupakan salah satu cara pemanfaatan TBD lainnya. Konsentrasi TBD yang mampu menghasilkan es krim susu kambing etawa dengan kualitas yang memenuhi standar SNI No. 01-3713-2018 perlu untuk dikaji.

Bahan dan metode

Bahan dan alat

Biji durian diperoleh dari penjual tempoyak di Kota Bandar Lampung, susu kambing etawa diperoleh dari kelurahan Yosodadi, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro, gula pasir merk Gulaku, susu bubuk full cream merk Dancow, susu skim bubuk merk NZMP. Bahan kimia untuk analisis antara lain H_2SO_4 , NaOH 50%, HCl 0,02N, NaOH- $Na_2S_2O_3$, H_2BO_3 , K_2SO_4 , HgO, indikator PP, alkohol, dan akuades,.

Peralatan penelitian antara lain kompor, timbangan analitik, oven, ayakan 80 mesh, *mixer*, thermometer, baskom, pisau, blender, panci, cup ice cream, *Freezer Frigigate*, pengaduk, sendok, lemari pendingin, dan peralatan lain untuk analisis kimia dan sensori.

Metode penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktor tunggal dengan lima ulangan. Faktor yang diamati adalah konsentrasi TBD dengan 5 taraf: 0, 1,5, 3, 4,5, dan 6% (b/v). Persentase berat TBD berasal dari jumlah volume susu kambing yang digunakan. Sebagai control adalah gelatin dengan konsentrasi 0,5% (b/v). Data dianalisis ragam dan dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

1. Pembuatan tepung biji durian

Biji durian disortir dan dibersihkan dari sisa-sisa daging buah dan kotoran yang menempel menggunakan air sampai bersih. Biji durian di blanching pada suhu 80°C dalam waktu 10 menit, kemudian kulit ari pada biji durian dikupas. Biji durian direndam dalam larutan kapur sirih berkonsentrasi 10% dalam waktu 1 jam. Biji durian selanjutnya dicuci lagi lalu ditiriskan dan diiris tipis agar penguapan air pada proses pengeringan berlangsung dengan cepat. Pengeringan dilakukan dengan oven pada temperatur 60°C sampai kadar air berkisar 6-8%. Biji durian kering kemudian digiling menggunakan *powder grinders* sampai halus dan disaring menggunakan ayakan 80 mesh.

2. Pembuatan es krim

Pembuatan es krim merujuk pada penelitian Putri (2016) yang dimodifikasi. Bahan baku susu kambing ditimbang sebanyak 690 g, susu skim bubuk 62 g, susu *full cream* bubuk 69 g, gula 83 g, kuning telur 57 g, lalu dilakukan pencampuran sampai homogen menggunakan pengaduk, kemudian dipasteurisasi pada temperatur 75°C selama 15 menit dengan cara dipanaskan dalam panci berisi air panas. Saat proses pasteurisasi berlangsung ditambahkan TBD sesuai konsentrasi yang telah ditentukan (penambahan konsentrasi TBD dihitung dari total susu kambing). Campuran dihomogenisasi dengan kecepatan tinggi menggunakan *mixer* selama 15 menit. Campuran selanjutnya dimasukkan ke *freezer* pada temperatur -18 °C selama 4 jam untuk proses *aging*, Campuran dilakukan proses *churning* dengan *mixer* selama 15 menit. Campuran selanjutnya dikemas *cup* plastik lalu dibekukan menggunakan freezer bersuhu -18°C selama 24 jam.

Parameter pengamatan

Pengamatan utama pada penelitian ini yaitu uji fisik meliputi *overrun* (Goff & Hartel, 2013), stabilitas emulsi (AOAC, 2005), dan kecepatan leleh (Rolland et al., 1999), serta uji sensori (Setyaningsih et al., 2010). dengan uji skoring (20 panelis terlatih) meliputi tekstur dan warna, dan uji hedonik (25 panelis tidak terlatih) meliputi penerimaan keseluruhan serta aroma dan rasa. Selanjutnya, terhadap es krim dengan perlakuan terbaik dilakukan pengujian karakteristik kimia meliputi kadar lemak (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), total padatan (Sudarmadji et al., 1997).

Hasil dan pembahasan

Kualitas fisik

Kualitas fisik es krim yang diujikan dalam penelitian ini meliputi sifat *overrun*, kecepatan leleh, dan stabilitas emulsi. Hasil uji BNJ 5% terhadap parameter *overrun*, kecepatan leleh, dan stabilitas emulsi es krim susu kambing etawa dengan penambahan TBD dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, *overrun* es krim susu kambing berkisar antara 24,60-33,40%, dan *overrun* susu kambing etawa yang diberi TBD 1,5% tidak berbeda nyata dengan susu kambing dengan perlakuan 1,5%, akan tetapi berbeda dengan perlakuan 3, 4,5, dan 6%. Standar nilai *overrun* skala rumah tangga berkisar antara 30-50% (BSN, 1995).

Tabel 1. *Overrun*, kecepatan leleh dan stabilitas emulsi es krim susu kambing etawa yang diberi penambahan TBD.

Jumlah tepung durian (% b/v)	<i>overrun</i> (%)	Kecepatan Leleh (menit)	Stabilitas emulsi (%)
0	30,60 ± 0,548 ^b	23,20 ± 0,837 ^d	79,20 ± 0,837 ^c
1,5	31,40 ± 0,894 ^b	23,80 ± 0,447 ^d	81,80 ± 0,837 ^b
3	33,40 ± 0,548 ^a	25,00 ± 0,707 ^c	83,00 ± 1,000 ^b
4,5	27,40 ± 0,894 ^c	27,00 ± 0,837 ^b	83,80 ± 0,837 ^{ab}
6	24,60 ± 0,548 ^d	29,60 ± 0,548 ^a	85,20 ± 0,837 ^a

Keterangan: Nilai *overrun*, kecepatan leleh dan stabilitas emulsi yang diberi huruf sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%.

Overrun merupakan peningkatan volume es krim akibat adanya udara yang masuk ke dalam campuran es krim. Selanjutnya, gelembung udara yang terbentuk dapat bertahan akibat adanya lapisan globula lemak dalam sistem emulsi (Oktafiyani & Susilo, 2019). *Overrun* dipengaruhi oleh lama pengadukan dan kadar lemak. Saat proses pengadukan, udara akan masuk ke dalam globula lemak yang memiliki ukuran kecil sehingga adonan menjadi mengembang (Kusumawardani dan Juwantoro, 2020). Pengembangan volume diakibatkan oleh udara yang terperangkap dalam rantai pendek lemak, protein, laktosa, dan air yang terdapat didalam adonan (Nuryati et al., 2020).

Rendahnya nilai *overrun* es krim dapat diakibatkan oleh kadar amilosa yang terkandung didalam TBD. Menurut Anggraeni & Yuwono (2014), kandungan amilosa yang tinggi akan menyebabkan adonan menjadi lebih kental, ini berkaitan dengan kemampuan amilosa dalam menyerap air. Pernyataan tersebut juga sejalan dengan Oksilia et al. (2012) yang menyebutkan bahwa kekentalan suatu bahan yang tinggi akan mengakibatkan semakin rendahnya *overrun* yang dihasilkan. Adonan yang semakin kental dapat membuat mobilitas molekul air terbatas karena makin menyempitnya ruang antar partikel di dalam adonan. Sempitnya ruang antar partikel dalam adonan mengakibatkan semakin sedikitnya udara yang masuk ke dalam adonan selama proses agitasi, sehingga semakin rendah pula nilai *overrun* yang dihasilkan (Susilawati et al., 2014).

Kecepatan leleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh secara sempurna pada suhu ruang. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa penggunaan TBD berpengaruh terhadap waktu leleh yang dibutuhkan. Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa kecepatan leleh es krim susu kambing berkisar antara 23,20-29,60 menit.

Kecepatan leleh berhubungan dengan nilai *overrun*. Es krim akan semakin cepat meleleh seiring dengan semakin tingginya nilai *overrun*. Kecepatan leleh es krim juga berkaitan dengan nilai total padatannya. Total padatan yang tinggi dapat menurunkan titik beku adonan, akibatnya jumlah air bebas yang terperangkap semakin banyak, sehingga mobilitasnya menjadi berkurang. Kandungan serat dalam TBD dapat meningkatkan total padatan dalam adonan es krim sehingga mengakibatkan adonan menjadi padat. Serat dalam es krim mampu mengikat air dengan baik, akibatnya waktu leleh es krim menjadi lebih lama (Sarika et al., 2020)

Seiring dengan peningkatan konsentrasi TBD menyebabkan waktu leleh yang dihasilkan menjadi lebih lama, hal ini menandakan bahwa pati yang terkandung dalam TBD mampu mencegah terjadinya kristalisasi es dan mengakibatkan waktu leleh es krim menjadi lebih lama seperti gelatin. Waktu leleh es krim berhubungan erat dengan karakteristik bodi dan tekstur es krim. Semakin banyak penstabil yang digunakan maka viskositas adonan akan mengalami peningkatan. Peningkatan viskositas menyebabkan jumlah air bebas yang terikat menjadi lebih banyak sehingga air bebas yang terdapat didalam campuran es krim menjadi turun dan es krim menjadi lebih lama meleleh (Djajati et al., 2017).

Hasil analisis BNI (5%) sebagaimana disajikan Tabel 1 juga mengindikasikan bahwa TBD mempengaruhi stabilitas emulsi es krim susu kambing yang dihasilkan. Penggunaan TBD mempengaruhi stabilitas emulsi

pada es krim susu kambing. Bahan pengemulsi dalam pembuatan es krim yaitu kuning telur yang berfungsi untuk meningkatkan kekompakan bahan dalam campuran es krim, memperbaiki keadaan struktur lemak dan penyebaran udara dalam campuran es krim sehingga membentuk es krim yang lembut dan memiliki waktu leleh yang lama (Padaga & Sawitri, 2005).

Emulsi merupakan sistem yang tidak stabil, sehingga diperlukan pengemulsi untuk menstabilkan sistem tersebut. Emulsi yang pecah dan terpisah menjadi dua fase yaitu fase terdispersi dan pendispersi dapat diatasi dengan penambahan zat pengemulsi yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan (Ermawati et al, 2017). Emulsi disebut stabil bila tidak terjadi pemisahan fasa. Emulsi tidak stabil diakibatkan oleh adanya penggumpalan dan pengendapan protein sehingga menyebabkan protein dan lemak terpisah. Stabilitas emulsi pada umumnya ditunjukkan oleh dua keadaan, yaitu proses pembentukan krim dan pemisahan fase (Sarofa et al., 2014). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa TBD memiliki kemampuan yang sama dengan gelatin dalam mempertahankan stabilitas emulsi es krim karena kandungan pati didalamnya yang mampu menstabilkan es krim susu kambing. Peningkatan konsentrasi bahan penstabil yang digunakan menyebabkan lebih banyak partikel-partikel es yang terikat oleh adonan es krim. Selain itu, proses homogenisasi adonan yang baik juga mengakibatkan adonan menjadi lebih kental sehingga stabilitasnya menjadi tinggi (Nofrida et al., 2018).

Kualitas sensori

Kualitas sensori es krim dalam penelitian ini diwakili oleh karakteristik sensori yang meliputi warna, aroma dan rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Hasil analisis ragam menyatakan bahwa pemberian TBD mempengaruhi karakteristik sensori es krim dari susu kambing etawa yang dihasilkan yang meliputi warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Tabel 2 menyajikan hasil uji BNJ (taraf nyata 5%) terhadap karakteristik sensori es krim susu kambing.

Tabel 2. Warna, aroma dan rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan es krim susu kambing etawa yang diberi TBD.

Konsentrasi Tepung Durian (% b/v)	Skor Warna	Skor Aroma dan Rasa	Tekstur	Skor Penerimaan keseluruhan
0	3,70 ± 0,079 ^a	3,28 ± 0,085	3,46 ± 0,096 ^a	3,25 ± 0,041 ^a
1,5	3,24 ± 0,127 ^b	3,20 ± 0,098	3,02 ± 0,108 ^b	3,10 ± 0,046 ^a
3	3,45 ± 0,119 ^{ab}	3,24 ± 0,075	3,24 ± 0,179 ^a	3,18 ± 0,096 ^a
4,5	2,64 ± 0,220 ^c	3,12 ± 0,172	2,43 ± 0,175 ^c	2,44 ± 0,159 ^b
6	1,83 ± 0,130 ^d	3,08 ± 0,106	1,59 ± 0,108 ^d	1,86 ± 0,092 ^c

Keterangan: Nilai skor yang diberi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf nyata 5%.

Berdasarkan uji BNJ 5% (Tabel 2), skor warna es krim susu kambing yang dihasilkan berkisar antara 1,83-3,70 (putih kekuningan-cokelat). Warna es krim dengan perlakuan penambahan tepung durian 3% tidak berbeda dengan perlakuan 0% (kontrol) dan 1,5%, akan tetapi berbeda dengan perlakuan 4,5% dan 6%. Selain 0% (kontrol), perlakuan penambahan tepung durian 3% merupakan perlakuan yang menghasilkan skor warna tertinggi es krim dengan karakteristik es krim yang disukai oleh panelis dan warna yang dihasilkan yaitu putih kekuningan. Hasil ini sesuai dengan SNI 01-3713-2018 yaitu warna es krim normal atau sesuai dengan bahan yang ditambahkan. Menurut Purba (2002) biji durian apabila dibuat menjadi tepung memiliki warna putih kekuningan.

Perlakuan 6% yang merupakan konsentrasi tertinggi TBD yang ditambahkan, menghasilkan warna es krim yang coklat. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Nathanael et al. (2016), bahwa pemberian TBD pada produksi es krim susu kambing etawa akan berpengaruh terhadap perbedaan warna produk yang dihasilkan. Semakin banyak penggunaan TBD dalam suatu adonan maka akan menghasilkan warna yang coklat.

Perlakuan TBD sebagai penstabil tidak mempengaruhi skor aroma dan skor rasa es krim susu kambing (Tabel 2). Penambahan TBD terhadap es krim susu kambing tidak mempengaruhi aroma es krim yang

dihasilkan, hal ini dikarenakan konsentrasi TBD yang digunakan masih tergolong rendah sehingga aroma es krim yang dihasilkan normal. Menurut Nabilla et al. (2021) aroma dari substitusi TBD akan timbul pada konsentrasi diatas 10%.

Penambahan TBD tidak berpengaruh pada rasa es krim karena TBD memiliki cita rasa yang netral sehingga tidak mengubah rasa pada es krim. Hasil ini memiliki kesamaan dengan hasil penelitian Verawati dan Yanto (2019) mengenai TBD sebagai substitusi tepung terigu sebagai bahan baku biskuit tidak mempengaruhi rasa yang dihasilkan. Biskuit pada penelitian tersebut terbuat dari TBD yang tidak memberikan perbedaan rasa karena sifat TBD yang netral. Penelitian Nathanael et al. (2016) juga menunjukkan bahwa substitusi tepung biji durin pada roti tawar tidak mengubah rasa.

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa konsentrasi TBD sebagai penstabil berpengaruh terhadap tekstur es krim susu kambing. Skor tekstur es krim susu kambing yang diberi perlakuan TBD adalah antara 1,59-3,46 (kasar-lembut) (Tabel 2). Tekstur es krim dipengaruhi oleh gelembung udara yang terperangkap, globula-globula lemak, ukuran kristas es. Susu skim yang ditambahkan selama pembuatan es krim dapat meningkatkan kekentalan campuran es krim, membatasi pergerakan air karena ruang antar partikel menjadi lebih sempit (Elisabeth et al., 2007). TBD yang dimanfaatkan dalam pembuatan es krim susu kambing etawa ini memiliki kadar pati yang berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Saat dipanaskan pati akan tergelatinisasi sehingga granula pati mengembang akibat air yang terdapat dalam adonan dan menghasilkan gel yang membentuk tekstur keras dan kokoh saat proses pembuatan es krim.

Kandungan pati berkorelasi positif terhadap viskositas suatu adonan, apabila pati yang terkandung tinggi maka viskositasnya juga akan tinggi. Menurut Malini et al. (2016) TBD memiliki kandungan karbohidrat dengan jenis pati sebesar 88,68% yang terdiri dari amilosa 22,35% dan amilopektin 66,33%. Kandungan amilosa TBD berperan dalam pembentukan gel dan amilopektin berperan dalam gelatinisasi pati yang selanjutnya mengisi rongga diantara benang-benang protein dalam es krim dan membentuk ikatan antar molekul pati dan molekul protein yang menyebabkan adonan *soft ice cream* menjadi kental (Kusumawardani & Juwantoro, 2020). Kekentalan menyebabkan mobilitas air diantara ruang partikel dalam adonan es krim menjadi sempit dan mengakibatkan udara yang masuk ke dalam adonan es krim selama proses agitasi semakin sedikit sehingga *oaver run overrun* yang dihasilkan rendah. Menurut Chandra et al. (2017) tekstur es krim yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai *overrun*, apabila *overrun* es krim tinggi maka tekstur yang dihasilkan lembut dan kokoh begitu juga sebaliknya.

Analisis ragam memperlihatkan hasil bahwa pemberian TBD mempengaruhi secara nyata penerimaan keseluruhan panelis terhadap es krim susu kambing yang dihasilkan. Penerimaan keseluruhan panelis terhadap es krim susu kambing yang diberi penambahan TBD sebagai penstabil berkisar antara 1,86-3,25 (Tidak suka-suka) yang disajikan pada Tabel 2.

Penggunaan konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap sifat sensori es krim seperti tekstur dan warna sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan. Hal ini karena konsumen menyukai tekstur es krim yang lembut dan kokoh, rasa yang lezat serta warna yang menarik (Siswati et al., 2019). Penambahan dengan konsentrasi 3% lebih disukai panelis dibandingkan dengan konsentrasi lainnya karena memiliki tekstur lembut, warna putih kekuningan, serta aroma dan rasa yang normal.

Menurut Liana et al. (2017) es krim dengan mutu baik memiliki tekstur halus, lembut dengan cita rasa yang enak dan penampilan menarik. Menurut Yusuf et al. (2020) warna bahan pangan merupakan komponen yang pertama kali dinilai oleh konsumen yang akan mempengaruhi persepsinya terhadap suatu produk. Apabila warna produk tidak memiliki penampilan yang menarik maka konsumen kurang minat pada produk tersebut dan menolaknya. Warna es krim yang dihasilkan yaitu putih kekuningan,

sesuai dengan BSN (2018) yang menyebutkan bahwa warna normal pada es krim merupakan warna yang sesuai dengan bahan yang ditambahkan pada es krim.

Penentuan perlakuan terbaik

Penentuan perlakuan terbaik berdasarkan pada komponen sifat fisik, yaitu meliputi overrun, kecepatan leleh dan stabilitas emulsi serta sifat sensori yang terdiri dari tekstur, warna, dan penerimaan keseluruhan terhadap es krim dari susu kambing etawa. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan cara pemberian ranking 1 sampai 4 pada tiap perlakuan berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah pada uji lanjut BNJ 5%. Hasil uji fisik dan uji sensori es krim susu kambing dengan penambahan TBD menunjukkan perlakuan terbaik adalah konsentrasi 3% (Tabel 3).

Tabel 3. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik.

Parameter	Konsentrasi TBD (b/v)				
	0%	1,5%	3%	4,5%	6%
Overrun (%)	30.60 ^b	31.40 ^b	33.40^{a*}	27.40 ^c	24,60 ^d
Kecepatan leleh (menit)	23.20 ^d	23.80 ^d	25.00 ^c	27.00 ^b	29,60^{a*}
Stabilitas emulsi	79.20 ^c	81.80 ^b	83.00 ^b	83.80 ^{ab}	85,20^{a*}
Skor Warna	3.70 ^a	3.24 ^b	3.45^{ab*}	2.63 ^c	1,83 ^d
Skor Aroma dan rasa	3.28	3.20	3.24	3.12	3,08
Skor Tekstur	3.46 ^a	3.24^{a*}	3.02 ^b	2.43 ^c	1,59 ^d
Skor Penerimaan keseluruhan	3.25 ^a	3.10^{a*}	3.18^{a*}	2.44 ^b	1,86 ^c
Jumlah *	-	2	3	1	2

Keterangan: Nilai parameter pengamatan yang diberi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata (BNJ taraf 5%). Perlakuan dengan simbol (*) merupakan perlakuan terbaik.

Es krim susu kambing dengan penambahan TBD 3% menghasilkan sifat fisik *overrun* 33,40%, kecepatan leleh 25 menit dan stabilitas emulsi 83.00%. Nilai uji sensori perlakuan 3% menghasilkan warna 3,45 (putih kekuningan), aroma dan rasa 3,24 (suka), tekstur 3.02 (lembut), dan penerimaan keseluruhan 3,18 (suka). Es krim susu kambing dengan penambahan TBD 3% sesuai dengan SNI es krim No. 3713-2018 yaitu warna, aroma dan rasa normal dengan tekstur lembut dan *overrun* yang sesuai dengan standar *overrun* es krim skala rumah tangga 30-50%.

Analisis kimia es krim dengan perlakuan terbaik

Tabel 4 memperlihatkan hasil analisis kimia es krim susu kambing yang diberi penambahan TBD berbasis sebagai bahan penstabil. Es krim yang dihasilkan memiliki peningkatan kadar lemak 16%, protein 186,67%, dan total padatan 35,59% dari standar yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa pemberian TBD sangat cocok untuk diterapkan pada pembuatan es krim dari susu kambing etawa karena dapat meningkatkan stabilitas dan kadar gizinya. Lemak dalam es krim berfungsi untuk memperkecil kristal es menjadi lebih kecil agar tekstur yang terbentuk menjadi lebih lembut. Setelah proses homogenisasi, protein akan dapat menjaga stabilitas emulsi lemak, menambah cita rasa, menstabilkan pembuihan, dan meningkatkan serta menstabilkan daya ikat air sehingga berpengaruh terhadap viskositas dan tingkat kelembutan lembut (Oksilia et al., 2012).

Tabel 4. Analisis kimia es krim susu kambing etawa yang diberi penambahan TBD.

Parameter	SNI 2018 (%)	Hasil uji (%)	Peningkatan (%)
Kadar lemak	Min 5	5,80	16,00
Kadar protein	Min 2,7	7,74	186,67
Kadar padatan	Min 31	41,97	35,39

Total padatan yang terdapat pada es krim susu kambing dapat menyebabkan titik beku es krim menurun, viskositas cairan meningkat, dan terbentuk cita rasa dan tekstur es krim. Total padatan berasal dari gula, padatan susu bukan lemak dan hidrokoloid. Padatan yang terkandung akan mengurangi mobilitas udara dalam es krim sehingga sulit untuk mengembang. Menurut Susilawati & Sartika (2017) bila konsentrasi penstabil meningkat maka meningkat pula total padatannya, sehingga terjadi penurunan jumlah air dalam es krim. Padatan es krim akan membentuk body es krim dan menurunkan kecepatan leleh es krim. Peningkatan total padatan es krim berkorelasi positif terhadap penurunan kecepatan leleh es krim dan berbanding terbalik atau menurunkan nilai *overrun* es krim (Khairina et al., 2018). Kandungan total padatan yang cukup pada es krim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan es krim akan meningkat bila total padatannya cukup terpenuhi sehingga gelembung udara akan stabil dan tekstur es krim menjadi lembut.

Kesimpulan

Konsentrasi TBD berpengaruh terhadap *overrun*, kecepatan leleh, stabilitas emulsi dan karakteristik sensori warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan es krim susu kambing etawa. Es krim susu kambing etawa terbaik diperoleh pada konsentrasi TBD 3% dengan karakteristik *overrun* 33,40%, kecepatan leleh 25 menit, stabilitas emulsi 83%, skor warna 3,45 (putih kekuningan), skor aroma dan rasa 3,24 (suka), skor tekstur 3,02 lembut, dan skor penerimaan keseluruhan 3,18 (suka), serta memiliki nilai gizi lemak, protein dan total padatan yang memenuhi persyaratan SNI Es Krim No. 3713-2018.

Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian.

Daftar pustaka

- Anggraeni, Y. P., & Yuwono, S. S. (2014). Pengaruh fermentasi alami pada chips ubi jalar (*Ipomoea batatas*) terhadap sifat fisik tepung ubi jalar terfermentasi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 59–69.
- Badan Pusat Statistik. (2021, January 31). *Badan Pusat Statistik*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2018). SNI-3713-2018 : Es Krim. 3713-2018.
- Boycheva, S., Dimitrov, T., Naydenova, N., & Mihaylova, G. (2011). Quality characteristics of yogurt from goat's milk, supplemented with fruit juice. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(1), 24–30. <https://doi.org/10.17221/171/2008-cjfs>
- Chandra, R., Herawati, N., & Zalfiatri, Y. (2017). Pemanfaatan susu full cream dan minyak sawit merah dalam pembuatan es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). *JOM Fakultas Pertanian*, 4(2), 24–30.
- Djajati, S., S., & Palupi, T. (2017). Es krim susu biji kecipir (*Psophocarus tertragonolobus l.*) dengan penambahan tepung glukomanan dan virgin coconut oil. *Jurnal Rekayasa Pangan*, 11(2), 23–30. <https://doi.org/10.33005/jtp.v11i2.893>
- Elisabeth, D. ., Widiyaningsih, M.A., & Kariada, I. K. (2007). Pemanfaatan umbi jalar sebagai bahan baku es krim. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)*.
- Ermawati, D. E. (2017). Optimasi komposisi emulgator formula emulsi air dalam minyak jus buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) dengan metode simplex lattice design. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2(1), 78–89. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v2i02.14398>

- Harneta, R. R. (2020). Karakteristik fisik dan organoleptik es krim susu kambing dengan penambahan pati umbi talas (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai penstabil. [Tesis] Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 1–46.
- Khairina, A., Dwiloka, B., & Susanti, S. (2018). Aktivitas antioksidan, sifat fisik dan sensoris es krim dengan penambahan sari apel. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(1), 51–60. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2018.019.01.6>
- Kusumawardani, H. D., & Juwantoro, D. (2020). Optimasi stabilizer dan waktu homogenisasi pada pembuatan es krim jagung manis. *Prosiding Seminar Nasional Kahuripan I*, 1, 139–143.
- Liana, Rahmayuni, & Ayu, D. F. (2017). Pemanfaatan susu kedelai dan ekstrak umbi bit dalam pembuatan es krim. *JOM Faperta*, 4(2), 1–10.
- Malini, D. R., Ariefb, I. I., & Nuraini, H. (2016). Utilization of durian seed flour as filler ingredient of meatball. *Media Peternakan*, 39(3), 161–167. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.3.161>
- Nabilla, D. D., Pangesthi., L. T., Purwidiani., N., & Miranti, M. G. (2021). Pengaruh substitusi tepung biji durian (*durio zibethinus* murr) terhadap sifat organoleptik puff pastry. *Jurnal Tata Boga*, 10(1), 99–109.
- Nathanael, R., Efendi, R., & Rahmayuni. (2016). Penambahan tepung biji durian (*Durio zibethinus* Murr) dalam pembuatan roti tawar. *JOM Faperta*, 3(2), 1–15.
- Nofrida, R., Sulastri, Y., Widyasari, R., Zaini, M. A., & Nasrullah, A. (2018). Pengaruh penambahan stabilizer alami berbasis umbi lokal untuk peningkatan sifat fisik dan kimia es krim buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* Sp.). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 3(1), 298–306. <https://doi.org/10.24843/jitpa.2018.v03.i01.p06>
- Nuryati, C., Legowo, A. M., & Nurwantoro, N. (2020). Karakteristik fisik dan sensoris es krim kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan penambahan tepung umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai penstabil. *Jurnal Agroteknologi*, 14(02), 199–207. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i02.17615>
- Oksilia, Syafutri., M. I., & Lidiasari, E. (2012). Karakteristik es krim hasil modifikasi dengan formulasi bubur timun suri (*Cucumis melo* L.) dan sari kedelai. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 13(2), 17–22.
- Oktafiyani, A., & Susilo, D. U. M. (2019). Pembuatan es krim ubi jalar ungu dengan variasi jumlah siklus pengocokan-pembekuan. *Agrofood: Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 1(2), 20–26.
- Padaga M, & Sawitri. (2005). Membuat Es Krim yang Sehat. Trubus Agrisarana.
- Putri, D. I. (2016). Pengaruh Konsentrasi Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* B) Sebagai Penstabil Es Krim Susu Kambing. (Skripsi). Universitas Lampung
- Putri, L.J.K. (2021). Studi literatur: pengaruh penambahan tepung biji buah terhadap kualitas fisikokimia es krim. (Skripsi). Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Romadhon, K. M. El, & Utomo, D. (2019). Pemanfaatan limbah biji durian (*Durio zibethinus*) sebagai substrat alternatif pembuatan tempe biji durian dengan perbandingan kadar ragi dan lama fermentasi. *Jurnal Teknologi Pangan*. 10(1), 18–23. <https://doi.org/10.35891/tp.v10i1.1464>
- Sarika, H. A., Hintono, A., & Priyo Bintoro, V. (2020). Pengaruh penambahan tape singkong terhadap karakteristik fisik es krim sawi sendok. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 42–47. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Sarofa, U., FRosida, D., & Khadik, M. (2014). Aktivitas antioksidan es krim buah merah. *Jurnal Rekapangan*, 8(1), 1–12.
- Sistanto, S., Sulistyowati, E., & Yuwana, Y. (2017). Pemanfaatan limbah biji durian (*Durio zibethinus* murr) sebagai bahan penstabil es krim susu sapi perah. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(1), 9–23. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.1.9-23>
- Siswati, O. D., Bintoro., V. P., & Nurwantoro. (2019). Karakteristik es krim ubi jalar ungu (*ipomea batatas*) dengan penambahan tepung umbi gembili sebagai bahan penstabil. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 121–126. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan
- Susilawati, Nurainy., F., & Nugraha, A. W. (2014). Pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap sifat

- organoleptik es krim susu kambing peranakan etawa. *Jurnal Teknologi Dan Industri Hasil Pertanian Volume, 19*(3), 243–256. [https://doi.org/10.23960/jthp.v19i3.243 - 256](https://doi.org/10.23960/jthp.v19i3.243-256)
- Susilawati, & Sartika, D. (2017). Produksi es krim susu kambing dengan modifikasi tepung umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus* b) sebagai penstabil terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik es krim. *Prosiding Seminar Nasional 2017 FKPT-TPI*, 337–346.
- Verawati, B., & Yanto, N. (2019). Substitusi tepung terigu dengan tepung biji durian pada biskuit sebagai makanan tambahan balita underweight. *Media Gizi Indonesia, 14*(1), 106–114. <https://doi.org/10.20473/mgi.v14i1.106-114>
- Wahyono. (2009). Karakteristik edible film berbahan dasar kulit dan pati biji durian (*Durio* sp) untuk pengemasan buah strawberrry. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Yusuf, I. A. E., Setyawardani, T., & Santosa, R. S. S. (2020). Total padatan dan warna kefir susu kambing dengan penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan persentase yang berbeda. *Journal of Animal Science and Technology, 2*(1), 99–104.