



Penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah (*Citrullus vulgaris* Schard.) sebagai penstabil pada es krim susu kambing

Bernadetta Hera Darmaningtyas, Franciscus Sinung Pranata*, Yuliana Reni Swasti

Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Sleman, Indonesia

Article history

Diterima:

26 Maret 2022

Diperbaiki:

22 Februari 2023

Disetujui:

24 Februari 2023

Keyword

Goat's milk;

Ice cream;

Red watermelon albedo flour extract;

Stabilizer;

ABSTRACT

*Ice cream is a semi-solid food that is loved by all people. Goat's milk can be used in making ice cream because some of the nutritional content of goat's milk is superior to cow's milk, one of which is in terms of the composition of high medium chain fatty acids and fat globules with smaller diameters that are easily digested and beneficial for health. Red watermelon albedo flour extract (*Citrullus vulgaris* Schard.) contains pectin which can be used as a stabilizer. This study aims to determine the effect of adding variations in the concentration of red watermelon albedo flour extract on the quality of goat's milk ice cream in terms of chemical, physical, microbiological and organoleptic aspects and to determine the optimum concentration of using red watermelon albedo flour extract as a stabilizer. The experimental design used in this study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatment concentrations of addition of red watermelon albedo flour extract, namely a concentration of 0% (control with CMC); 0.1%; 0.3% and 0.5%. The results showed that the addition of red watermelon albedo flour extract did not have a significant effect on the melting rate, fat content, total solids, sucrose content of total plate number (ALT) and Salmonella but had a significant effect on the overrun and protein content of goat's milk ice cream resulting from. The addition of 0.5% red watermelon albedo flour extract resulted in goat's milk ice cream with a melting rate of 18.72%; overrun of 29.11%; fat content of 6.32%; protein content of 4.49%; total solids by 39.95%; sucrose content of 41.75%; the total plate number is 2.71×10^2 CFU/g; negative Salmonella and the organoleptic value was 3.43.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : sinung.pranata@uajy.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v18i2.14161

PENDAHULUAN

Es krim merupakan produk olahan susu terdiri dari campuran udara, air, lemak susu, pemanis, penstabil, pengemulsi dan perasa (Goff and Hartel 2013). Menurut (Thohari *et al.* 2017), es krim berkualitas baik memiliki daya leleh yang tepat, tekstur lembut dan rasa *creamy*. Permasalahan yang sering muncul dalam pembuatan es krim yaitu kualitas fisik rendah, seperti waktu leleh yang relatif cepat karena struktur es krim yang tidak stabil. Upaya memperbaiki kualitas es krim agar tekstur lembut dan memiliki ketahanan meleleh yang tepat, perlu penambahan bahan penstabil yang tepat (Clarke 2004)

Bahan penstabil alami yang efektif penggunaannya yaitu pektin yang berasal dari jaringan buah tepatnya di bagian lamela tengah (Galanakis 2019). Buah semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) pada umumnya hanya dikonsumsi bagian daging buah sedangkan biji dan kulitnya bernilai guna rendah (Jaiswal 2020). Albedo merupakan bagian yang kurang maksimal penggunaannya sehingga hanya menjadi sampah, padahal albedo semangka terdapat kandungan senyawa seperti pektin sebesar 6,6-11,26%, vitamin C dan *citrulline* (Maulani *et al.* 2014).

Komponen penting lain dalam pembuatan es krim yaitu susu yang memiliki kandungan gizi cukup lengkap (Park and Haenlein 2013). Susu kambing mengandung asam lemak rantai sedang lebih tinggi dibanding susu sapi serta ukuran butiran lemak yang lebih kecil sehingga lebih tinggi tingkat kecernaannya dan bermanfaat bagi kesehatan (Zenebe *et al.* 2014). Sebagian orang belum terbiasa mengonsumsi susu kambing karena aroma *goaty* yang muncul dari asam lemak bersifat volatil (Watson *et al.* 2017). Pengolahan susu kambing menjadi es krim sebagai salah satu upaya meningkatkan minat konsumsi susu kambing dan untuk mengurangi aroma asing (Setyani *et al.* 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak tepung albedo semangka merah dalam menghasilkan es krim susu kambing yang berkualitas baik dari segi kimia, fisik, mikrobiologis dan organoleptik serta mengetahui konsentrasi yang tepat dari ekstrak tepung albedo semangka merah sebagai penstabil.

METODE

Bahan

Bahan-bahan dalam penelitian ini adalah albedo buah semangka merah berasal dari kios buah di Kecamatan Ngombol, Kabupaten Purworejo Jawa Tengah, susu kambing bubuk *full cream* merek Hania, susu skim bubuk Lactona, gula merek Gulaku, CMC merek Kupu-kupu, air mineral merek Aqua, akuades, n-heksana, spiritus, larutan, aseton, etanol 70%, larutan etanol 98%, larutan HCl pekat, katalis (K₂SO₄, CuSO₄, TiO), larutan H₂SO₄, larutan asam borat 4 %, MR+BCG, NaOH 32%, HCl pekat, HCl 0,1 N, larutan NaOH 0,1 N, larutan HCl 0,2 N, larutan NaOH 0,2 N, indikator PP, larutan NaCl 2,5%, medium *Plate Count Agar* (PCA) merek Oxoid, medium *Lactose Broth* (LB) merek Oxoid, medium *Selenite Cystine Broth* merek Oxoid, dan medium *Salmonella Shigella Agar* (SSA) merek Oxoid.

Alat

Alat-alat penelitian meliputi pisau, talenan, loyang, *oven* merek Memmert grinder merek Fomac, ayakan ukuran 60 mesh, plastik klip, kertas label, gunting, penggaris, mortar, alu, spatula, cawan porselen, gelas beker, erlenmeyer, gelas ukur, corong, gelas pengaduk, kertas timbang, timbangan analitik Phonix Instrument LTD-323, pH meter merek Eutech Instrument, pH indikator merek MERCK, *Rotary Evaporator* merek Ika Werke RV06-ML, *waterbath* merek Ika Labortechnik HB4 basic, pinset, penjepit kayu, pipet tetes, pipet ukur, *Centrifuge* merek Harmonic Series, tabung sentrifus merek Biologix, botol timbang, *oven* merek Cosmos, eksikator, kertas saring, kertas saring Whatman no 41, tanur merek Thermolyne, termometer masak digital, *aluminium foil*, *plastic wrap* merek Klin pak, mikro pipet, mikrotip, sarung tangan, masker, karet gelang, kertas payung, kapas, plastik *cup*, sendok plastik, sendok aluminium, kain serbet, tisu, gelas takar, saringan teh, *hotplate* merek Maspion, kompor Rinnai, wadah plastik, botol (*jar*), panci, *mixer* merek Oxone, *ice cream maker* merek GEA Ice-1530, kulkas merek RSA, *freezer* merek Polytron, *microwave* merek Electrolux, tabung reaksi, rak tabung reaksi, korek api, bunsen, ose, *autoclave* merek Hirayama Hiclave HVE-50, cawan petri *disposable* merek Biologix, *Laminar Air Flow* SV 1200 SG, *vortex mixer* seri VM-300, inkubator merek Memmert, refraktometer merek Atago, *soxhlet*, lemari asam merek Biobase, Buchi *Distillation Unit* K-355, Buchi *Scrubber* K-415, Buchi *speed digester* K-

425, buret otomatis, *stopwatch* dan kamera *handphone*.

Pembuatan Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah

Tahap persiapan sampel mengacu pada penelitian (Hoque and Iqbal 2015), yaitu albedo semangka merah yang masih segar berasal di antara kulit luar berwarna hijau dengan daging buah yang berwarna merah. Albedo semangka yang berwarna putih setelah melewati tahap pencucian dengan air, selanjutnya dipotong kecil dan tipis 2 x 2 cm, serta pengeringan dengan *oven* suhu 55°C selama 3 hari. Tahap penghalusan albedo semangka kering menggunakan *grinder* kemudian pengayakan dengan ukuran 60 mesh. Tepung albedo semangka merah yang sudah sesuai kemudian memasuki tahap ekstraksi.

Ekstraksi Tepung Albedo Semangka Merah mengacu berdasarkan (Lee and Choo 2020) dan (Gunawan *et al.* 2020), yaitu pelarutan tepung albedo semangka merah sebanyak 5 gram menggunakan asam sitrat 5% dengan perbandingan 1:25. Setelah itu tahap proses pengentalan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 80-90°C selama 1,5 jam dan kecepatan pengadukan 50 RPM. Hasil yang berbentuk ekstrak kental selanjutnya perlu perlakuan dengan *centrifuge* kecepatan 4000 *rpm* selama 20 menit. Hasil berupa ekstrak (pasta) bersifat semi padat, selanjutnya untuk pengujian bahan awal dan pembuatan es krim.

Pembuatan Es Krim Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah

Pembuatan es krim susu kambing berdasarkan penelitian (Goff and Hartel 2013) serta (Harneta 2020) tahap awal dengan mencampurkan bahan-bahan seperti susu kambing bubuk *full cream*, susu skim bubuk, gula pasir, air matang dan CMC, serta pengadukan hingga homogen. Pemanasan adonan dengan kompor, pada suhu 65-70°C selama 30 menit sambil diaduk sampai semua bahan tercampur rata. Penyimpanan campuran adonan pada wadah yang tertutup dengan plastik *wrap*, kemudian pendinginan dalam *freezer* selama 5 jam untuk proses *aging*.

Campuran adonan selanjutnya perlu pengadukan menggunakan *mixer* selama ± 5 menit hingga mengembang sebelum perlakuan dalam *ice cream maker* selama 60 menit. Pengemasan es krim dalam wadah dan penyimpanan pada *freezer* untuk proses *hardening* selama 24 jam. Selanjutnya pembuatan es krim dengan tahapan yang sama, namun dengan perlakuan ekstrak tepung albedo semangka sebagai penstabil. Ekstrak tepung albedo semangka sebagai pengganti CMC (kontrol) dengan konsentrasi 0,1%, 0,3% dan 0,5% pada penambahan masing-masing ke dalam campuran adonan es krim. Formula es krim susu kambing dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Formulasi bahan pembuatan es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah

Bahan	Variasi Konsentrasi Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah (%)			
	0 (K)	0,1 (A)	0,3 (B)	0,5 (C)
PADAT				
Susu kambing bubuk (<i>full cream</i>)	75g	75g	75g	75g
Susu skim bubuk	55g	55g	55g	55g
Gula Pasir	40g	40g	40g	40g
Total bahan padat	170g	170g	170g	170g
CAIR				
Air	330ml	330ml	330ml	330ml
Total Bahan	500ml	500ml	500ml	500ml
Ekstrak tepung albedo semangka merah	-	0,5g	1,5g	2,5g
CMC	0,5g	-	-	-
Penstabil: konsentrasi (%) dari total bahan adonan				

Tabel 2 Hasil pengujian karakteristik kimia es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah

Konsentrasi Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Total Padatan (%)	Sukrosa (%)
0	6,81 ± 1,06 ^a	4,06 ± 0,23 ^b	41,38 ± 2,62 ^a	39,00 ± 2,54 ^a
0,1	6,45 ± 0,78 ^a	3,70 ± 0,20 ^a	38,32 ± 1,17 ^a	41,67 ± 1,84 ^a
0,3	7,25 ± 1,60 ^a	3,86 ± 0,13 ^{ab}	38,70 ± 1,87 ^a	40,33 ± 1,01 ^a
0,5	6,32 ± 0,48 ^a	4,49 ± 0,05 ^c	39,95 ± 1,61 ^a	41,75 ± 3,88 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Analisis Produk dan Analisis Data

Analisis yang dilakukan terhadap es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah adalah analisis kimia, fisik, mikrobiologi dan organoleptik. Analisis kimia berupa kadar lemak (AOAC 1990 dengan modifikasi), kadar protein (BSN 1992 dengan modifikasi), total padatan menggunakan metode *oven* (Achmad *et al.* 2012) dan kadar gula sebagai sukrosa dengan refraktometer (Ihsan and Wahyudi 2010). Analisis fisik mencakup penentuan waktu leleh (Adlina *et al.* 2017) dan *overrun* (Marshall and Arbuckle 1996).

Analisis mikrobiologi meliputi angka lempeng total (BSN 2008 dengan modifikasi) dan *Salmonella* (Kaur 2009). Analisis organoleptik es krim (Manay and Shadaksharaswamy 2001) yaitu penilaian panelis terhadap kesukaan es krim terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma. Analisis data dengan ANOVA dan untuk mengetahui letak beda nyata antar perlakuan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Es Krim Susu Kambing

Analisis kimia es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah meliputi kadar lemak, kadar protein, total padatan dan kadar sukrosa. Karakteristik kimia es krim susu kambing dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar Lemak Es Krim

Lemak susu adalah komponen utama dalam campuran es krim untuk memberikan kontribusi dalam meningkatkan rasa dan aroma, membentuk tekstur halus serta menghasilkan sifat leleh yang lama (McSweeney and O'Mahony 2016). Analisis kandungan lemak bertujuan untuk mengukur jumlah lemak total dalam suatu produk pangan (Galanakis 2021). Kadar lemak es krim susu

kambing terlihat pada Tabel 2. adanya penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak es krim, albedo semangka merah mengandung lemak cukup rendah yaitu 1,05% (Mendéz *et al.* 2021). Kadar lemak es krim pada penelitian ini telah sesuai dengan standar mutu SNI No 01-3713-1995 menurut BSN (1995) bahwa kadar lemak es krim minimal 5%. Susu kambing kaya akan asam lemak rantai sedang yang lebih mempermudah proses pencernaan dan tidak mengalami proses degradasi yang dapat menurunkan kolesterol (Zenebe *et al.* 2014).

Kadar Protein Es Krim

Analisis kadar protein pada penelitian bertujuan untuk mengetahui kandungan protein dari produk es krim susu kambing hasil perlakuan. Analisis kadar protein berdasarkan penentuan kandungan nitrogen dalam makanan, kemudian mengalikan kandungan nitrogen dengan faktor konversi yaitu 6,25 (Marshall *et al.* 2003). Berdasarkan Tabel 2 es krim hasil penelitian ini mempunyai kadar protein berkisar 3,70–4,49%, variasi penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah berpengaruh nyata terhadap kadar protein es krim susu kambing. Kadar protein cenderung mengalami kenaikan seiring dengan penambahan ekstrak albedo semangka merah dan kadar protein telah memenuhi syarat mutu SNI No 01-3713-1995 menurut BSN (1995), yaitu es krim memiliki kadar protein minimal 2,7%.

Peningkatan kadar protein berkaitan dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah yang mengandung protein cukup tinggi, menurut penelitian (Al-Sayed and Ahmed 2013) menyatakan bahwa kadar protein tepung albedo semangka sebesar 11,17% dan penelitian (Mendéz *et al.* 2021) menyebutkan bahwa albedo semangka kering terdapat kandungan protein sebesar 17,23%. Ukuran protein khususnya misel kasein

dalam susu kambing lebih kecil dibanding susu sapi, sehingga mempermudah pencernaan oleh lambung dan bersifat laksatif ringan (Verruck *et al.* 2019).

Protein berperan dalam menciptakan tekstur pada es krim dan memberikan daya buih yang baik (Chandan *et al.* 2008).

Total Padatan Es Krim

Analisis total padatan bertujuan untuk mengetahui keseluruhan komponen padatan pada es krim susu kambing. Total padatan es krim berpengaruh pada tekstur, kecepatan meleleh dan volume pengembangan pada es krim (Tharp and Young 2013). Total padatan es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah berkisar 38,32-41,38% hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan es krim susu kambing namun total padatan es krim susu kambing kelompok perlakuan cenderung mengalami kenaikan seiring meningkatnya penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah. Hasil total padatan es krim susu kambing hasil penelitian secara keseluruhan telah memenuhi syarat mutu SNI No 01-3713-1995 menurut BSN (1995) yaitu es krim memiliki total padatan minimal 3,4%.

Ekstrak tepung albedo semangka merah mengandung pektin memiliki kemampuan mengikat air yang menyerupai dengan CMC. Menurut (Mailoa *et al.* 2017) bahwa semakin meningkatnya konsentrasi CMC pada es krim ubi jalar menyebabkan kadar air makin rendah dan total padatan semakin meningkat. Molekul air awalnya bergerak bebas di luar granula menjadi tidak bebas karena adanya CMC sehingga molekul air terperangkap ke dalam struktur gel yang terbentuk oleh CMC.

Kadar Sukrosa Es Krim

Sukrosa merupakan komponen sistem pemanis dalam campuran yang berperan untuk membentuk karakter tekstur dan citarasa yang baik serta berpengaruh terhadap titik beku produk (Pennington and Baker 1990). Kadar sukrosa es krim penelitian ini berkisar 39,00-41,75% hasil

kadar sukrosa es krim susu kambing yang pada penelitian telah memenuhi standar SNI 01-3713-1995 menurut BSN (1995) yaitu kadar sukrosa es krim minimal 8%. Berdasarkan hasil penelitian adanya penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa es krim susu kambing namun kadar sukrosa cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah. Peningkatan sukrosa dapat disebabkan karena ekstrak tepung albedo semangka mengandung sukrosa, menurut (Lestari and Utami 2014) fungsi pektin sebagai perekat antar sel dan zat kayu (lignin) selain itu pada buah-buahan masak terdapat gula seperti sukrosa.

Karakteristik Fisik Es Krim Susu Kambing

Pengujian karakteristik fisik pada es krim yaitu waktu leleh es krim dan *overrun*. Karakteristik fisik es krim susu kambing dapat terlihat pada Tabel 3.

Waktu Leleh

Waktu pelelehan adalah lama waktu dari es krim dengan volume tertentu untuk mencair secara keseluruhan pada suhu ruang (Satriani *et al.* 2018). Kecepatan waktu leleh es krim sebagai salah satu parameter penentu kualitas produk (Budak and Akal 2018). Berdasarkan Tabel 3 terlihat waktu leleh es krim berkisar 15,35-20,57 menit yaitu waktu leleh es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka telah sesuai dengan pendapat (Marshall *et al.* 2003) bahwa waktu leleh es krim yang baik adalah 15-20 menit pada suhu kamar sejak keluar dari *freezer*.

Adanya penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap kualitas leleh es krim susu kambing. Ekstrak tepung albedo semangka merah dan CMC memiliki fungsi sebagai bahan penstabil mampu mengikat air dalam jumlah besar serta mempertahankan waktu pelelehan es krim. Penstabil berperan dalam mengurangi jumlah air bebas dalam campuran dengan mengikat air, sehingga dapat memperlambat pelelehan es krim dan menghasilkan tekstur halus (Soad *et al.* 2014).

Tabel 3 Hasil pengujian karakteristik fisik es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah

Konsentrasi Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah (%)	Waktu Leleh (menit / 10 gram)	Overrun (%)
0	15,35 ± 2,80 ^a	43,13 ± 4,69 ^b
0,1	20,03 ± 2,97 ^b	30,01 ± 0,52 ^a
0,3	20,57 ± 1,05 ^b	29,59 ± 2,29 ^a
0,5	18,72 ± 2,15 ^{ab}	29,11 ± 2,29 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

Tabel 4 Hasil pengujian karakteristik mikrobiologi es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah

Konsentrasi Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah (%)	ALT (CFU/g)	Salmonella (CFU/25 gram)
0	2,86 x 10 ² ± 1,77 ^a	Negatif
0,1	2,03 x 10 ² ± 1,09 ^a	Negatif
0,3	2,73 x 10 ² ± 1,46 ^a	Negatif
0,5	2,71 x 10 ² ± 0,36 ^a	Negatif

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95 %

Tabel 5 Hasil pengujian karakteristik organoleptik es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah

Konsentrasi Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah (%)	Parameter				Rata-rata
	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	
0 (K)	2,93	2,60	2,83	2,73	2,77
0,1 (A)	3,10	3,03	3,00	2,97	3,02
0,3 (B)	3,20	3,23	3,13	3,27	3,21
0,5 (C)	3,53	3,47	3,23	3,50	3,43

Overrun

Overrun adalah peningkatan volume es krim karena masuknya udara saat pembekuan dan agitasi, nilainya dalam satuan persentase (Chandan *et al.* 2016). Berdasarkan Tabel 3 terlihat *overrun* dari es krim berkisar antara 29,11-43,13%. Es krim susu kambing kontrol dan perlakuan 0,1 % memiliki nilai *overrun* yang sesuai dengan standar sedangkan es krim perlakuan 0,3 dan 0,5% lebih rendah, menurut (Arbuckle 1986) *soft ice cream* memiliki *overrun* sebesar 30-50%.

Adanya penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap *overrun* es krim susu kambing. *Overrun* es krim cenderung menurun seiring peningkatan konsentrasi ekstrak tepung albedo semangka merah sehingga kemampuan menangkap udara ke dalam adonan makin sulit. Adonan yang kental dapat menyebabkan pengadukan terhambat, menurut pendapat

(Satriani *et al.* 2018) viskositas adonan yang tinggi mengakibatkan tegangan permukaan semakin tinggi sehingga udara sulit menembus ke dalam adonan dan *overrun* semakin rendah. Total padatan yang tinggi dalam es krim menyebabkan viskositas semakin meningkat sehingga kemampuan adonan dalam memerangkap udara akan berkurang, akibatnya daya kembang (*overrun*) es krim akan rendah (Sudajana *et al.* 2013).

Karakteristik Mikrobiologi Es Krim Susu Kambing

Analisis mikrobiologi es krim pada penelitian ini meliputi uji angka lempeng total (ALT) dan *Salmonella*. Karakteristik mikrobiologi es krim susu kambing dapat terlihat pada Tabel 4.

Angka Lempeng Total

Pengujian mikrobiologi suatu produk makanan adalah aspek penting dalam memastikan keamanan pangan untuk konsumen (Ijabadeniyi

2021). Analisis angka lempeng total (ALT) pada penelitian bertujuan menghitung jumlah bakteri aerob mesofilik yang tumbuh dan sebagai acuan yang menentukan kualitas serta keamanan produk es krim susu kambing. Berdasarkan Tabel 4 terlihat ALT dari es krim berkisar $2,03 \times 10^2$ hingga $2,86 \times 10^2$ CFU/g. Jumlah mikroba yang tumbuh pada es krim susu kambing dengan berbagai konsentrasi ekstrak tepung albedo semangka merah (*Citrullus vulgaris* Schard.) telah sesuai dengan standar SNI No 01-3713-1995 menurut BSN (1995), yaitu syarat angka lempeng total dalam es krim adalah maksimum $2,0 \times 10^5$ CFU/g sehingga es krim pada penelitian layak untuk dikonsumsi. Penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap ALT es krim susu kambing. Hasil penghitungan ALT pada es krim susu kambing hasil perlakuan cenderung lebih rendah dari es krim kontrol.

Nutrisi yang terkandung dalam ekstrak tepung albedo semangka merah merupakan faktor berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme dalam produk es krim. Menurut (Mendéz *et al.* 2021), albedo semangka merah mengandung kadar lemak sebesar 1,05% dan kadar protein sebesar 17,23%, hal tersebut merupakan media pertumbuhan yang baik bagi mikroba (Yudonegoro *et al.* 2014). Angka lempeng total es krim pada penelitian ini tergolong rendah karena pengaruh dari penggunaan bahan berupa CMC dan ekstrak tepung albedo semangka merah yang mengandung pektin dengan kemampuan pengikatan air tinggi pada produk. Kulit semangka juga mengandung beberapa senyawa aktif yaitu saponin, alkaloid, terpenoid, serta fenol yang berfungsi sebagai antibakteri (Odewunmi *et al.* 2015).

Salmonella

Salmonella termasuk dalam anggota enterobakteria yang berbentuk batang, Gram negatif, bersifat anaerob fakultatif, dan tidak membentuk spora (Erkmen 2021). Prinsip pengujian *Salmonella* meliputi tahap pra-pengayaan pada medium *lactose broth*, pengayaan di dalam medium *selenite cystein broth*, dan inokulasi pada media agar selektif menggunakan *salmonella shigella agar* atau menggunakan *xylose lysine dextrose* (Hariyadi 2021). Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah tidak mengandung *Salmonella*. Hasil tersebut telah memenuhi syarat

mutu SNI 01-3713-1995 menurut BSN (1995), yaitu es krim harus negatif *Salmonella*.

Hasil negative dapat teramati dengan ciri-ciri *Salmonella* tidak tumbuh pada medium yaitu tidak ada koloni transparan dan bagian tengah terdapat bintik berwarna hitam. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Kumar 2012) bahwa pengujian produk dengan negatif *Salmonella* tidak terlihat koloni transparan dengan bintik berwarna hitam pada media. Es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah menunjukkan negatif *Salmonella*, hal tersebut tidak terlepas dari proses pengolahan yang tepat yaitu proses pasteurisasi pada saat pembuatan es krim sehingga menyebabkan mikroba seperti *Salmonella* mati (Mahmoud 2011).

Karakteristik Organoleptik Es Krim Susu Kambing

Analisis organoleptik oleh 30 panelis (terdiri dari 18 perempuan dan 12 laki-laki). Analisis organoleptik berdasarkan parameter warna, rasa, tekstur dan aroma. Hasil analisis organoleptik pada Tabel 5 bahwa es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak tepung albedo semangka merah konsentrasi 0,5% merupakan es krim yang paling disukai. Hal ini tampak berdasarkan parameter warna yaitu warna putih susu, dengan rasa gurih dan khas susu, tekstur yaitu lembut serta parameter aroma yang khas susu kambing namun tidak terlalu kuat memunculkan aroma asing.

Berdasarkan hasil uji organoleptik (Tabel 5), bahwa es krim susu kambing yang paling disukai hingga tidak disukai panelis secara berurutan yaitu es krim susu kambing perlakuan 0,5; 0,3; 0,1 dan 0%.

KESIMPULAN

Penambahan Ekstrak Tepung Albedo Semangka Merah (*Citrullus vulgaris* Schard.) tidak memberikan pengaruh terhadap hasil waktu leleh, kadar lemak, total padatan, kadar sukrosa, ALT dan *Salmonella* pada es krim susu kambing hasil penelitian ini, namun penambahan tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *overrun* dan kadar protein. Ekstrak tepung albedo semangka merah (*Citrullus vulgaris* Schard.) konsentrasi 0,5% menghasilkan es krim susu kambing dengan waktu leleh sebesar 18,72%; *overrun* sebesar 29,11%; kadar lemak sebesar 6,32%; kadar protein sebesar 4,49%; total padatan sebesar 39,95%; kadar sukrosa sebesar 41,75%; ALT sebesar $2,71 \times 10^2$ CFU/g; negatif *Salmonella*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F., Nurwantoro., and S. Mulyani. 2012. Daya kembang, total padatan, waktu pelelehan dan kesukaan es krim fermentasi menggunakan starter *Saccharomyces cereviceae*. *Animal Agriculture Journal* 1(2):65–76.
- Adlina, M., N. Herawati, and Y. Zalfiatri. 2017. Rasio full susu cream dan minyak sawit merah pada pembuatan es krim ubi jalar kuning (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau* 4(2):1–15.
- Al-Sayed, H. M. A., and A. R. Ahmed. 2013. Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake. *Annals of Agricultural Sciences* 58(1):83–95.
- Arbuckle, W. S. 1986. *Ice Cream Edisi ke-4*. Springer, New York.
- BSN. 1992. SNI 01-28911992 tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. . Badan Standardisasi Nasional , Jakarta.
- BSN. 1995. SNI 01-37131995 tentang Es Krim. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN. 2008. SNI 2987:2008 tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu serta Hasil Olahannya. Badan Standardisasi Nasional , Jakarta.
- Budak, S. O., and H. C. Akal. 2018. *Microbial Cultures and Enzymes in Dairy Technology*. IGI Global, United States of America.
- Chandan, R. C., A. Kilara, and N. P. Shah. 2008. *Dairy Processing and Quality Assurance*. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Chandan, R. C., A. Kilara, and N. P. Shah. 2016. *Dairy Processing and Quality Assurance Edisi ke-2*. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Clarke, C. 2004. *The Science of Ice Cream*. The Royal Society of Chemistry Publishing, United Kingdom.
- Erkmen, O. 2021. *Microbiological Analysis of Foods and Food Processing Environments*. Academic Press, United Kingdom.
- Galanakis, C. M. 2019. *The Role of Alternative and Innovative Food Ingredients and Products in Consumer Wellness*. Academic Press, United Kingdom.
- Galanakis, C. M. 2021. *Innovative Food Analysis*. Academic Press, United Kingdom.
- Goff, H. D., and R. W. Hartel. 2013. *Ice Cream*. Springer, New York.
- Gunawan, M., M. Saputri, and S. I. Sari. 2020. Uji efektivitas afrodisiaka ekstrak etanol albedo (mesocarp) semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsumura & Nakai) pada mencit (*Mus musculus*). *Journal of Pharmaceutical And Sciences* 3(1):42–50.
- Hariyadi, R. D. 2021. *Mikrobiologi Keamanan Pangan*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Harneta, R. R. 2020. Karakteristik fisik dan organoleptik es krim susu kambing dengan penambahan pati umbi talaS (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai penstabil. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU.
- Hoque, M., and A. Iqbal. 2015. Drying of watermelon rind and development of cakes from rind powder. *International Journal of Novel Research in Life Sciences* 2(1):14–21.
- Ihsan, F., and A. Wahyudi. 2010. Teknik analisis kadar sukrosa pada buah pepaya. *Buletin Teknik Pertanian* 15(1):10–12.
- Ijabadeniyi, O. A. 2021. *Food Science and Technology*. Walter de Gruyter, Boston.
- Jaiswal, A. K. 2020. *Nutrition Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables*. Academic Press, United Kingdom.
- Kaur, M. 2009. *Medical Foods from Natural Sources*. Springer Science + Business Media, USA.
- Kumar, S. 2012. *Textbook of Microbiology*. Jaypee Brothers Medical Publisher Ltd, New Delhi.
- Lee, K. Y., and W. S. Choo. 2020. Extraction optimization and physicochemical properties of pectin from watermelon (*Citrullus lanatus*) rind: comparison of hydrochloric and citric acid extraction. *Journal of Nutraceuticals and Food Science* 5(1):1–8.
- Lestari, L. A., and F. A. Utami. 2014. *Kandungan Zat Gizi Makanan Khas Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.

- Mahmoud, B. S. M. 2011. *Salmonella: A Dengerous Foodborne Pathogen*. IntechOpen, Croatia.
- Mailoa, M., S. Rodiyah, and S. Palijama. 2017. Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose terhadap kualitas es krim ubi jalar (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Agritekno Teknologi Pertanian* 6(2):45–51.
- Manay, N. S., and M. Shadaksharaswamy. 2001. *Foods: Facts and Principles Edisi ke-2*. New Age International (P) Ltd Publishers, New Delhi.
- Marshall, R. T., and W. S. Arbuckle. 1996. *Ice Cream Edisi ke-5*. International Thompson Publishing, New York.
- Marshall, R. T., H. D. Goff, and R. W. Hartel. 2003. *Ice Cream Edisi ke-6*. Springer Science Business Media LCC, New York.
- Maulani, M. T., Aslamiah, and D. R. Wicakso. 2014. Pengambilan pektin dari albedo semangka dengan proses ekstraksi asam. *Konversi* 3(1):1–9.
- McSweeney, P. L. H., and J. A. O'Mahony. 2016. *Advanced Dairy Chemistry Volume 1B: Proteins-Applied Aspects Edisi ke-4*. Springer, New York.
- Mendéz, D. A., M. José-Fabra, L. Gómez-Mascaraque, A. López-Rubio, and A. Martínez-Abad. 2021. Modelling the extraction of pectin towards the valorisation of watermelon rind waste. *Foods MDPI Journal* 10(4):1–16.
- Odewunmi, N. A., S. A. Umoren, Z. M. Gasem, S. A. Ganiyu, and Q. Muhammad. 2015. L-citrulline: an active corrosion inhibitor component of watermelon rind extract for mild steel in hcl medium. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers* 51:177–185.
- Park, Y. W., and G. F. W. Haenlein. 2013. *Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health*. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Pennington, N. L., and C. W. Baker. 1990. *Sugar: A User's Guide to Sucrose*. Avi Book, New York.
- Satriani, A. Sukainah, and A. Mustarin. 2018. Analisis fisiko-kimia es krim dengan penambahan jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) dan rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 1:105–124.
- Setyani, A., A. M. Legowo, S. Mulyani, and A. N. Al-Baari. 2013. Perubahan warna dan aroma pada proses glikasi susu kambing dengan glukosa dan rare sugar. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(2):101–103.
- Soad, H. T., A. M. Mehriz, and M. A. Hanafy. 2014. Quality characteristics of ice milk prepared with combined stabilizers and emulsifiers blends. *International Food Research Journal* 21(4):1609–1613.
- Sudajana, F. L., A. R. Utomo, and N. Kusumawati. 2013. Pengaruh penambahan berbagai konsentrasi na-cmc terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik es krim sari biji nangka. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 12(1):47–54.
- Tharp, B. W., and L. S. Young. 2013. *Tharp and Young on Ice Cream: An Encyclopedia Guide to Ice Cream Science and Technology*. DEStech Publication Inc, Lancaster.
- Thohari, I., M. C. Mustakim, Padaga, and P. P. Rahayu. 2017. *Teknologi Hasil Ternak*. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Verruck, S., A. Dantas, and E. S. Prudencio. 2019. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health. *Journal of Functional Foods* 52:243–257.
- Watson, R. R., R. J. Collier, and V. R. Preedy. 2017. *Nutrients in Dairy and Their Implications for Health and Disease*. Academic Press, United Kingdom.
- Yudonegoro, R. J., Nurwantoro, and D. W. Harjanti. 2014. Kajian kualitas susu segar dari tingkat peternak sapi perah, tempat pengumpulan susu dan operasi unit desa jatinom di kabupaten klaten. *Animal Agriculture Journal* 3(2):323–333.
- Zenebe, T., N. Ahmed, T. Kabeta, and G. Kebede. 2014. Review on medicinal and nutritional values of goat milk. *Academic Journal of Nutrition* 3(3):30–39.