Karakteristik Sensori dan Fisiko-Kimia Es Krim Kefir dan Ubi Jalar Ungu *Physico-Chemical and Sensoric Properties of Kefir and Purple Sweet Potato Ice Cream*

Agung Kurniawan, Dewi Fortuna Ayu* dan Evy Rossi

*Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293 – Indonesia*

Riwayat Naskah:

Diterima 02 2021
Direvisi 06 2021
Disetujui 07 2021

ABSTRAK: Es krim kefir memiliki karakteristik sensori kurang menarik sehingga perlu ditambahkan bahan pangan alami kaya antioksidan, salah satunya ubi jalar ungu. Penelitian ini bertujuan mempelajari karakteristik sensori dan fisiko-kimia es krim kefir dan ubi jalar ungu. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah perbandingan kefir dan ubi jalar ungu antara lain 50: 50, 60: 40, 70: 30, dan 80: 20 dalam adonan es krim. Data secara statistik dianalisis menggunakan Anova dan DNMRT pada taraf 5%. Hasil menunjukkan perbandingan kefir dan ubi jalar ungu mempengaruhi es krim pada uji organoleptik warna, rasa, tekstur, dan penilaian keseluruhan, total padatan, kadar lemak, protein, dan serat kasar, aktivitas antioksidan, waktu leleh, serta *overrun*. Perlakuan terbaik adalah perbandingan kefir dan ubi jalar ungu sebesar 50: 50 dengan penilaian organoleptik secara deskriptif berwarna ungu tua, rasa manis, tekstur lembut, dan secara hedonik keseluruhan es krim disukai oleh panelis. Es krim kefir dan ubi jalar ungu memiliki total padatan 40,60%, kadar lemak 4,38%, kadar protein 2,28%, kadar serat kasar 0,73%, IC_{50} 152,93 ppm, waktu leleh 15,42 menit, dan *overrun* 23,78%.

Kata kunci: es krim, kefir, ubi jalar ungu

ABSTRACT: Kefir ice cream has less attractive sensory characteristics, so it is necessary to add natural food rich in antioxidants, namely purple sweet potato. This research aims to study the organoleptic and physicochemical properties of kefir and purple sweet potato ice cream. This research was experimentally performed using a completely randomized design (CRD) with four treatments and four replications. The treatments were ratio kefir and purple sweet potato such as 50: 50, 60: 40, 70: 30, and 80: 20 in ice cream dough. Data were statistically analyzed using Anova and DNMRT at a 5% level. The result showed that the ratio of kefir and purple sweet potato significantly affected the organoleptic test of colour, taste, texture, and overall assessment of the ice cream, total solids, fat, protein, and crude fibre content, antioxidant activity, melting time and overrun. The best treatment was 50: 50 of ratio kefir and purple sweet potato with descriptive organoleptic of dark purple colour, sweet taste, soft texture, and the whole ice cream was liked by the panelists. The kefir and purple sweet potato ice cream had 40.60% total solids, 4.38% fat, 2.28% protein 0.73% crude fibre content, 152.93 ppm IC_{50} , 15.42 minutes melting time, and 23.78% overrun.

Keywords: ice cream, kefir, purple sweet potato

* Kontributor utama
Email : Fortuna_ayu2004@yahoo.com

1. Pendahuluan

Es krim ialah santapan semi padat terbuat dari kombinasi susu, lemak nabati atau hewani, gula tanpa atau dengan bahan tambahan lain yang diizinkan dengan tata cara pembekuan. Umumnya es krim dibuat menggunakan bahan baku susu, seperti susu sapi, susu kambing, maupun susu kedelai. Sebagai bahan baku utama, susu memiliki peranan penting yang mempengaruhi sifat sensori maupun fisiko-kimia es krim.

Susu mempunyai gizi hampir sempurna serta sangat peka pada pengaruh fisik dan mikrobiologi. Hal ini menyebabkan daya simpan susu menjadi rendah. Menurut Mahmud *et al.* (2018), susu sapi segar memiliki kandungan 88,3 g air, 3,2 g protein, dan 3,5 g lemak dari 100 g berat bahan dapat dimakan. Saat ini perkembangan teknologi pangan menyajikan alternatif pengolahan agar dapat memperpanjang umur simpan susu, yaitu teknologi pengolahan susu dengan cara fermentasi. Khikmah (2015) menyatakan bahwa bakteri patogen *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, serta *Staphylococcus aureus* dapat dihambat dengan mengkonsumsi susu fermentasi yakult yang mengandung *Lactobacillus casei strain shirota*. Salah satu susu fermentasi lain yang baik untuk kesehatan adalah kefir.

Kelebihan kefir dibandingkan susu segar antara lain terbentuknya asam yang mampu memperpanjang masa simpan, mencegah susu rusak dan pertumbuhan mikroba patogen, serta meningkatkan keamanan produk. Beberapa penelitian ilmiah telah mendukung manfaat kefir sebagai minuman probiotik untuk kesehatan, serta menjadi makanan yang aman dan murah, serta mudah diproduksi di rumah (Rossa *et al.*, 2017). Beberapa manfaat kesehatan kefir, antara lain mengurangi gejala *lactose intolerance*, menurunkan kolesterol, stimulasi sistem kekebalan tubuh, sifat antimutagenik, serta antikarsinogenik (Guzel-Seydim *et al.*, 2011). Oleh karena itu, kefir dapat menggantikan susu dalam es krim. Pemanfaatan kefir sebagai bahan baku es krim pengganti susu sapi telah dilakukan oleh Aulia *et al.* (2019) dan Faradila *et al.* (2019). Menurut Aulia *et al.* (2019), substitusi paling optimal kefir pada es krim hanya sebesar 25% karena menghasilkan nilai *overrun* yang cukup baik, rasa enak dan tekstur lembut. Aroma dan rasa es krim dipengaruhi oleh kefir yang memiliki aroma asam karena adanya bakteri asam laktat (Aulia *et al.*, 2019; Faradila *et al.*, 2019).

Di sisi lain, es krim di pasaran dikenal dengan berbagai macam warna serta rasa bervariasi namun tidak menjamin keamanan konsumen. Penggunaan pewarna sintetik makanan sangat kontroversial serta berhubungan erat dengan kesehatan konsumen. Hal ini merupakan alasan pemanfaatan

bahan alami sumber pewarna dalam campuran es krim. Salah satu bahan pewarna alami menguntungkan kesehatan adalah ubi jalar ungu.

Keberadaan zat warna dalam ubi jalar ungu memungkinkan bahan ini sangat baik jika diolah menjadi makanan dengan nilai fungsional. Husna *et al.* (2013) melaporkan potensi ubi jalar ungu sebagai sumber antosianin yang mampu bertindak antioksidan, antimutagenik, serta antikarsinogenik. Kandungan antosianin tertinggi terdapat dalam ubi jalar berwarna ungu pekat (61,85 mg/100 g), dimana lebih tinggi 17 kali daripada ubi jalar berwarna ungu muda (3,51 mg/100 g). Selain itu, ubi jalar juga kaya kandungan gizi (Mahmud *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian pemanfaatan ubi jalar ungu untuk produk pangan guna mendapatkan penampakan dan cita rasa yang menarik serta mempunyai fungsi fisiologis bagi tubuh telah dilakukan. Berdasarkan penelitian Lanusu *et al.* (2017), konsentrasi ubi jalar ungu berpengaruh sangat nyata pada warna es krim daripada tanpa ubi jalar ungu. Hasil uji sensori penelitian Lanusu *et al.* (2017) menunjukkan 45% konsentrasi ubi jalar ungu pada es krim lebih disukai panelis dibandingkan tanpa ubi jalar ungu. Retnani *et al.*, (2009) menyatakan yoghurt yang ditambah ekstrak ubi jalar oranye dan ungu memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan yoghurt kontrol dan yoghurt yang ditambah ekstrak ubi jalar putih.

Penelitian penambahan bahan lain untuk memperbaiki karakteristik sensori dan sifat fisiko-kimia es krim kefir masih terbatas. Penelitian penambahan bahan lain guna memperbaiki karakteristik sensori dan nilai gizi es krim kefir yang sudah dilakukan menggunakan labu kuning (Diandini, 2017; Diandini *et al.*, 2019), dan kombinasi sari wortel dan tepung hunkwee (Mahdiana, *et al.*, 2015), sedangkan penelitian rasio penambahan ubi jalar ungu dalam es krim kefir belum pernah dilaporkan. Penelitian ini merupakan aplikasi pemanfaatan ubi jalar ungu dalam pembuatan es krim kefir yang berfokus pada perbaikan karakteristik sensori dan fisiko-kimia es krim kefir.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan diantaranya susu UHT (Diamond, Diamond Cold Storage, Bekasi), kefir grain yang diperoleh dari Rumah Kefir Bandung, ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.), air, gula, *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), kuning telur, serta *whipped cream*. Bahan kimia dari E-Merck yang digunakan antara lain adalah alkohol 96%, etil

eter, petroleum eter, selenium, NaOH 40%, H₂SO₄ 0,05 N, H₃BO₃ 1%, HCl 0,1 N, phenolphthalein, amonium hidroksida, metil merah dan biru.

2.2. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik (NanBei, NBY-FA series), freezer (Sharp FRV=300), mixer (Philips HR1559), hot plate stirrer (Thermolyne SP131320-33Q), oven (Mettler UN 55), sentrifus (DIAB DM0412), labu kjeldahl, soxhlet, stopwatch (Casio HS3V1B), cup plastik, kertas saring, cawan porselen, peralatan gelas dan peralatan uji sensori.

2.3. Metode

Eksperimen penelitian terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan pada rancangan acak lengkap (RAL), yaitu KU1 (kefir 50: ubi jalar ungu 50), KU2 (kefir 60: ubi jalar ungu 40), KU3 (kefir 70: ubi jalar ungu 30), dan KU4 (kefir 80: ubi jalar ungu 20) untuk adonan es krim. Adonan es krim kefir ubi jalar ungu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Adonan es krim kefir ubi jalar ungu

Komposisi	Perlakuan			
	KU ₁	KU ₂	KU ₃	KU ₄
Kefir (mL)	25,00	30,00	35,00	40,00
Bubur ubi jalar ungu (g)	25,00	20,00	15,00	10,00
Kuning telur (g)	8,50	8,50	8,50	8,50
Whipped cream (g)	12,50	12,50	12,00	12,00
Gula (g)	10,00	10,00	10,00	10,00
Air (g)	18,50	18,50	18,50	18,50
CMC (g)	0,50	0,50	0,50	0,50
Total (g)	100,00	100,00	100,00	100,00

2.3.1. Pembuatan kefir

Pembuatan kefir mengacu pada Rossi *et al.*, (2016). Susu sapi UHT sebanyak 1000 mL ditambahkan dengan granula kefir sebanyak 5%. Selanjutnya campuran dimasukkan botol kaca dan ditutup rapat. Campuran susu dan kefir lalu diinkubasi suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$ sepanjang 24 jam, kemudian campuran disimpan pada suhu $4-7^{\circ}\text{C}$ hingga digunakan untuk perlakuan.

2.3.2. Pembuatan bubur ubi jalar ungu

Ubi jalar disortasi, kulitnya dikupas, selanjutnya dicuci air mengalir hingga bersih dan dipotong ketebalan ± 3 cm, serta ditiriskan. Ubi kemudian dikukus 30 menit. Selanjutnya ubi dihancurkan sepanjang 3 menit menggunakan blender pada perbandingan air dan ubi jalar ungu 1:1.

2.3.3. Pembuatan es krim

Sebanyak 8,5 g kuning telur, 12,5 g *whipped cream*, 10 g gula pasir, 18,5 mL air, 0,5 g CMC, kefir serta bubur ubi jalar ungu mengikuti perlakuan dimasukkan dalam mangkuk. Adonan kemudian diaduk pada kecepatan *mixer* tinggi sepanjang 15 menit. Adonan kemudian dimasukkan ke dalam freezer sepanjang 4 jam pada suhu $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya adonan kembali diaduk selama 15 menit dan 4 jam proses penyimpanan. Proses pengadukan dan penyimpanan dilakukan 4 kali ulangan selama waktu yang sama.

2.3.4. Penilaian organoleptik

Penilaian organoleptik diadakan secara deskriptif serta hedonik, mengacu pada Setyaningsih *et al.*, (2010). Penilaian organoleptik secara deskriptif dilakukan pada warna, rasa, serta tekstur es krim. Penilaian organoleptik deskriptif dilakukan menggunakan 30 orang panelis semi terlatih dari mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Riau. Penilaian organoleptik secara hedonik dilakukan guna menguji es krim untuk tingkat kesukaan warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Penilaian organoleptik hedonik menggunakan 80 orang panelis tidak terlatih.

2.3.5. Analisis fisiko-kimia

Analisis kimia yang dilakukan meliputi total padatan (AOAC, 2006), kadar lemak (AOAC, 2006), protein (AOAC, 2006), serat (AOAC, 2006), dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (William *et al.*, 1995). Analisis fisik es krim meliputi waktu leleh dan *overrun*. Waktu leleh dihitung dengan cara menimbang es krim 10 g yang selanjutnya dimasukkan pada cawan petri dan didiamkan dalam ruangan bersuhu 25°C , waktu leleh dihitung sejak awal es krim meleleh (Goff & Hartell, 2013). *Overrun* dihitung berdasarkan persentase udara yang bergabung ke volume campuran adonan es krim. Pengukuran *overrun* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Overrun} = \frac{(\text{Volume es krim} - \text{Volume adonan es krim})}{(\text{Volume adonan es krim}) \times 100}$$

2.4. Analisis data

Data karakteristik fisiko-kimia dan sensori es krim secara statistik dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) menggunakan taraf 5%. Analisis data

menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 23 for Windows*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik sensori

3.1.1. Warna

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu berpengaruh nyata terhadap warna es krim yang dihasilkan ($P < 0,05$), seperti ditunjukkan sidik ragam. Rata-rata penilaian organoleptik deskriptif dan hedonik es krim untuk warna dapat dilihat pada Gambar 1.

Keterangan:

Angka-angka diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DNMRT ($P < 0,05$).

Skor deskriptif: 1 = Ungu tua, 2 = Ungu, 3 = Ungu muda, 4 = Merah muda keunguan, 5 = Merah muda.

Skor hedonik: 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Agak suka, 4 = Suka, 5 = Sangat suka.

Gambar 1. Skor penilaian sensori es krim untuk warna

Rata-rata skor penilaian deskriptif warna es krim berkisar 1,33-3,53 (ungu tua sampai merah muda keunguan), seperti Gambar 1. Penambahan ubi jalar ungu dalam jumlah yang banyak untuk es krim KU1 menyebabkan warna es krim menjadi ungu tua. Pigmen antosianin pada ubi jalar ungu berkaitan dengan warna ungu tua es krim. Menurut Husna *et al.* (2013), ubi jalar berwarna ungu pekat mengandung 61,85 mg/100 g antosianin. Hal ini sejalan dengan Susilawati *et al.* (2014), bahwa warna es krim susu kambing dipengaruhi tingkat penambahan konsentrasi ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu pada konsentrasi yang semakin tinggi akan memberikan warna semakin ungu pada es krim.

Rata-rata skor penilaian hedonik warna es krim kefir serta ubi jalar ungu berkisar 4,31-3,09 (suka sampai agak suka). Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa es krim dengan penambahan ubi jalar ungu dalam jumlah paling

banyak (KU1) lebih disukai oleh panelis. Warna ungu lebih pekat (ungu tua) dengan penambahan ubi jalar ungu yang lebih tinggi memberikan warna mencolok sehingga menarik perhatian panelis.

3.1.2. Rasa

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu berpengaruh nyata terhadap rasa es krim yang dihasilkan ($P < 0,05$), seperti ditunjukkan sidik ragam. Gambar 2 menyajikan rata-rata skor penilaian deskriptif dan hedonik es krim untuk rasa.

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DNMRT ($P < 0,05$).

Skor deskriptif: 1 = Sangat manis, 2 = Manis, 3 = Agak manis, 4 = Tidak manis, 5 = Sangat tidak manis.

Skor hedonik: 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Agak suka, 4 = Suka, 5 = Sangat suka.

Gambar 2. Skor penilaian sensori es krim untuk rasa

Perlakuan KU1 es krim memiliki rasa manis, sedangkan es krim perlakuan KU2, KU3, dan KU4 memiliki rasa agak manis (Gambar 2). Semakin rendah penggunaan kefir dan penggunaan bubur ubi jalar ungu yang semakin banyak maka semakin manis rasa es krim. Peningkatan rasa manis es krim dihasilkan dari kandungan gula dalam ubi jalar ungu. Gula hasil hidrolisis pati ubi jalar ungu menimbulkan rasa manis pada produk pangan yang dihasilkan. Menurut Panda & Sonkamble (2012), ubi jalar memiliki kandungan pati 12,7%, dan gula 4,2% dari 100 g bahan. Rasa manis es krim dari ubi jalar ungu dapat berkurang karena pengaruh rasa asam kefir. Rasa asam kefir seperti tapai dihasilkan dari proses fermentasi susu oleh bibit kefir (Diandini, 2017). Januário *et al.*, (2018) juga menyebutkan bahwa es krim dengan pemanis madu dan bubur buah pisang, jambu biji, lemon dan markisa lebih asam daripada es krim komersial dengan pH berkisar 5,6-6,1.

Berdasarkan hasil penilaian hedonik, panelis menyatakan kesukaan lebih tinggi pada es krim perlakuan KU1 dibandingkan KU2, KU3 dan KU4.

Panelis lebih menyukai rasa manis yang dihasilkan ubi jalar ungu daripada rasa asam dari kefir. Sesuai dengan Lanusu *et al.* (2017) bahwa 45% penambahan ubi jalar ungu menghasilkan daya tarik tersendiri pada cita rasa es krim dan memberikan rasa enak serta paling disukai oleh panelis. Jika dibandingkan dengan karakteristik kimianya, walaupun Gambar 2 menunjukkan KU1 merupakan es krim kefir dan ubi jalar ungu yang memiliki rasa yang paling disukai, namun kadar lemak dan kadar protein pada es krim KUI menunjukkan nilai yang terendah, masing-masing sebesar 4,38% dan 2,28%, yang berbeda nyata diantara perlakuan lainnya. Data ini menunjukkan bahwa kesukaan terhadap rasa es krim lebih dipengaruhi oleh sifat subjektif panelis terhadap rasa tersebut, bukan terhadap kadar lemak dan kadar protein dari es krim kefir dan ubi jalar ungu.

3.1.3. Tekstur

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu berpengaruh nyata pada tekstur es krim yang dihasilkan ($P<0,05$), seperti ditunjukkan sidik ragam. Gambar 3 menyajikan rata-rata skor penilaian deskriptif dan hedonik tekstur es krim kefir dan ubi jalar ungu.

Keterangan:

Angka-angka diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DNMRT ($P<0,05$).

Skor deskriptif: 1= Sangat lembut, 2 = Lembut, 3 = Agak lembut, 4 = Tidak lembut, 5= Sangat tidak lembut.

Skor hedonik: 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Agak suka, 4= Suka, 5= Sangat suka.

Gambar 3. Skor penilaian sensori es krim untuk tekstur

Skor penilaian rata-rata deskriptif es krim untuk tekstur berkisar 1,67-2,43 (lembut) (Gambar 3). Tekstur es krim dipengaruhi total padatan es krim. Total padatan semakin rendah maka tekstur es krim yang dihasilkan semakin lembut. Es krim perlakuan KU1 memiliki nilai deskriptif tekstur 2,43 dengan total padatan paling tinggi yaitu 40,60%. Es krim perlakuan KU2 memiliki nilai deskriptif tekstur 2,13

dengan total padatan 34,93%. Es krim perlakuan KU3 memiliki nilai deskriptif tekstur 1,83 dan total padatan di bawah standar SNI 01-3713-1995 yaitu 31,31%. Es krim perlakuan KU4 memiliki nilai deskriptif tekstur 1,67% dengan total padatan paling rendah yaitu 29,90%. Terlalu tingginya total padatan dapat menyebabkan lebih kental serta kerasnya adonan es krim sehingga tekstur es krim menjadi lebih kasar.

Rata-rata penilaian organoleptik hedonik es krim untuk tekstur berkisar 4,09-3,51 (suka) (Gambar 3). Berdasarkan uji hedonik terhadap tekstur es krim, panelis memberikan penilaian suka untuk semua perlakuan berkaitan dengan tekstur es krim yang lembut.

3.1.4. Penerimaan keseluruhan

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik hedonik es krim untuk keseluruhan ($P<0,05$), seperti ditunjukkan sidik ragam. Skor penilaian rata-rata organoleptik hedonik es krim kefir serta ubi jalar ungu untuk keseluruhan diperlihatkan Gambar 4.

Keterangan:

Angka-angka diikuti huruf kecil berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DNMRT ($P<0,05$).

Skor penilaian hedonik keseluruhan: 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3= Agak suka, 4 = Suka, 5 = Sangat suka.

Gambar 4. Skor penilaian hedonik es krim untuk keseluruhan

Skor penilaian rata-rata hedonik es krim untuk keseluruhan berkisar 4,13-3,50 (suka) (Gambar 4). Penilaian uji hedonik dilakukan terhadap keseluruhan es krim yang meliputi warna, rasa, dan tekstur. Tingkat kesukaan es krim paling tinggi diberikan panelis pada KU1 dan KU2 sedangkan tingkat kesukaan paling rendah pada KU4. Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik sensori es krim kefir lebih dipengaruhi oleh warna, rasa, dan tekstur es krim. Es krim perlakuan KU1 dan KU2 memiliki warna yang lebih pekat yaitu ungu tua serta menjadi

daya tarik bagi es krim kefir dan ubi jalar ungu. Rasa es krim yang manis dan tekstur lembut merupakan ciri khas es krim yang sudah dikenal dan disukai oleh masyarakat. Umumnya es krim yang beredar di pasaran memiliki rasa yang manis. Es krim yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki rasa manis sedikit sebagai ciri khas kefir dan ubi jalar ungu.

3.2. Karakteristik fisiko-kimia

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada es krim untuk total padatan, kadar lemak, protein, serat kasar, dan aktivitas antioksidan seperti ditunjukkan hasil sidik ragam. Tabel 2 menyajikan nilai rata-rata total padatan, kadar lemak, protein, serat kasar, dan aktivitas antioksidan es krim setelah diuji lanjut DNMRT taraf 5%.

3.2.1. Total padatan

Total padatan tertinggi pada es krim perlakuan KU1 sebesar 40,60% dan total padatan terendah pada KU4 sebesar 29,90%, seperti ditunjukkan Tabel 2. Semakin tinggi penggunaan kefir atau semakin rendah ubi jalar ungu maka total padatan dalam es krim semakin rendah. Kefir yang memiliki total padatan yang lebih rendah dibandingkan total padatan ubi jalar ungu berkaitan dengan hal ini. Total padatan mencakup semua komponen terkandung pada bahan pangan kecuali air seperti protein, karbohidrat, lemak, dan serat. Berdasarkan analisis bahan baku, total padatan kefir 9,47% sedangkan ubi jalar ungu 21,96%.

Total padatan es krim yang dianalisis pada penelitian ini lebih rendah daripada total padatan pada penelitian Filiyanti *et al.* (2013) tentang pemanfaatan susu tempe 12,5% dan ubi jalar ungu 17,5% dalam es krim santan kelapa sebesar 44,81%. Hal ini dikarenakan pengaruh bahan baku maupun tambahan yang digunakan. Kuning telur sebagai bahan tambahan es krim kefir dan ubi jalar ungu tidak digunakan pada penelitian Filiyanti *et al.* (2013). Akan tetapi, pada penelitian Filiyanti *et al.* (2013) selain menggunakan susu tempe, ubi jalar ungu dan santan kelapa, juga menggunakan agar-

agar yang dapat meningkatkan total padatan es krim. Es krim perlakuan KU1 dan KU2 memiliki total padatan yang telah memenuhi standar mutu es krim yaitu 34% menurut SNI 01-3713-1995. (BSN, 1995).

3.2.2. Kadar lemak

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa es krim perlakuan KU4 memiliki kadar lemak tertinggi sebesar 6,30% dan kadar lemak terendah KU1 sebesar 4,38%. Peningkatan kadar lemak disebabkan karena pengaruh penambahan kefir pada es krim. Penambahan kefir semakin tinggi dan penambahan ubi jalar ungu semakin rendah maka kadar lemak es krim semakin meningkat. Kefir memiliki kadar lemak lebih tinggi dibandingkan ubi jalar ungu yaitu 3-5% (Rossa *et al.*, 2017), ubi jalar memiliki kadar lemak 0,1% (Panda & Sonkamble, 2012). Kadar lemak es krim juga ditunjang oleh bahan tambahan seperti kuning telur dan *whipped cream*. Mahmud *et al.* (2018) menyatakan bahwa kuning telur memiliki kadar lemak 31,90% dan kadar lemak *whipped cream* 30,90%. Namun pada penelitian ini, bahan tambahan yang digunakan dalam jumlah yang sama sehingga tidak mempengaruhi nilai kadar lemak dalam perlakuan.

Nilai kadar lemak dalam penelitian ini berkisar antara 4,38-6,30%, lebih rendah daripada kadar lemak dalam penelitian Filiyanti *et al.* (2013) pada pemanfaatan susu tempe 12,5% dan ubi jalar ungu 17,5% dalam es krim santan kelapa sebesar 11,87-26,49%. Hal ini disebabkan karena perbedaan penggunaan bahan baku. Penelitian Filiyanti *et al.*, (2013) menggunakan santan kelapa dan susu tempe sebagai sumber lemak, selain *whipping cream*. Namun, kadar lemak hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan kadar lemak es krim kefir dengan pemanis madu dan penambahan 30% bubur buah pisang sebesar 4% (Januário *et al.*, 2018).

3.2.3. Kadar protein

Kadar protein es krim berkisar 2,28-3,21%, seperti ditunjukkan Tabel 2. Es krim perlakuan KU1 memiliki kadar protein yang paling rendah sebesar

Tabel 2
Karakteristik kimia es krim kefir dan ubi jalar ungu

Perlakuan	Total padatan (%)	Kadar lemak (%)	Kadar protein (%)	Kadar serat kasar (%)	IC ₅₀ (ppm)
KU1 (50 kefir: 50 ubi jalar ungu)	40,60 ^a ±0,84	4,38 ^a ±0,09	2,28 ^a ±0,14	0,73 ^d ±0,02	152,93
KU2 (60 kefir: 40 ubi jalar ungu)	34,93 ^c ±2,50	5,10 ^b ±0,12	3,00 ^b ±0,02	0,64 ^c ±0,02	327,01
KU3 (70 kefir: 30 ubi jalar ungu)	31,31 ^b ±1,14	5,75 ^c ±0,08	3,11 ^{bc} ±0,02	0,55 ^b ±0,03	561,21
KU4 (80 kefir: 20 ubi jalar ungu)	29,90 ^a ±2,82	6,30 ^d ±0,11	3,21 ^c ±0,11	0,45 ^a ±0,03	982,40

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DNMRT ($P < 0,05$)

2,28%, sedangkan es krim perlakuan KU4 memiliki kadar protein yang paling tinggi sebesar 3,21%. Penggunaan kefir yang semakin tinggi dan ubi jalar ungu yang semakin rendah, menyebabkan peningkatan kadar protein es krim. Kadar protein kefir yang lebih tinggi daripada ubi jalar ungu berkaitan dengan hal ini. Kefir memiliki kadar protein 3% (Rossa *et al.*, 2017), sedangkan ubi jalar sebesar 1,6% (Panda & Sonkamble, 2012).

Kadar protein es krim kefir dan ubi jalar ungu ini masih lebih rendah daripada es krim susu tempe dan ubi jalar ungu berbasis santan kelapa yang berkisar antara 2,34-5,23% (Filiyanti *et al.*, 2013). Jika ditinjau dari kadar protein bahan baku, kefir memiliki kadar protein 3-5% (Rossa *et al.*, 2017) lebih rendah dibandingkan dengan tempe (20,8%) dan santan kelapa (4,2%) (Mahmud *et al.*, 2018). Es krim kefir dan ubi jalar ungu juga menggunakan kuning telur yang memiliki kadar protein sebesar 16,30% (Mahmud *et al.*, 2018). Namun demikian, es krim perlakuan KU1 belum memenuhi standar mutu es krim untuk kadar protein menurut SNI 01-3717-1995, sedangkan perlakuan KU2, KU3, dan KU4 sudah memenuhi yakni minimal 2,7%.

3.2.4. Kadar serat kasar

Kadar serat es krim berkisar antara 0,45-0,73%, seperti disajikan Tabel 2. Es krim perlakuan KU1 memiliki kadar serat tertinggi dengan nilai 0,73%, sedangkan es krim perlakuan KU4 memiliki kadar serat terendah dengan nilai 0,45%. Peningkatan kadar serat disebabkan karena pengaruh ubi jalar ungu yang digunakan dalam adonan es krim. Semakin tinggi bubuk ubi jalar ungu yang digunakan maka kadar serat es krim semakin meningkat. Panda & Sonkamble (2012) menyatakan bahwa ubi jalar memiliki kadar serat sebesar 3 g dalam 100 g bahan, sedangkan kefir tidak memiliki kadar serat. Berdasarkan SNI 01-3717-1995, es krim tidak memiliki standar minimum kadar serat, sehingga kadar serat menjadi nilai tambah terhadap es krim yang dihasilkan.

3.2.5. Aktivitas antioksidan

Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan es krim yang dinyatakan dengan IC_{50} berkisar antara 152,93-982,40 ppm. Es krim perlakuan KU1 memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} 152,93 ppm, sedangkan aktivitas antioksidan terendah terdapat pada es krim perlakuan KU4 dengan nilai IC_{50} 982,40 ppm. Aktivitas antioksidan es krim perlakuan KU1, KU2, KU3 dan KU4 termasuk kelompok lemah. Aktivitas antioksidan dibedakan menjadi sangat kuat bila nilai IC_{50} kurang 50 ppm, kuat IC_{50} 50-100 ppm, sedang

IC_{50} 101-150 ppm, dan lemah IC_{50} 150-200 ppm (Widyasanti *et al.*, 2016).

Jika ditinjau dari analisis bahan baku, ubi jalar ungu kukus memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC_{50} 120,30 ppm, namun es krim yang dihasilkan memiliki aktivitas antioksidan lemah. Adanya pencampuran bahan-bahan lain yang tidak memiliki aktivitas antioksidan ke dalam adonan es krim seperti air, kefir, *whipped cream*, dan kuning telur menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan es krim kefir dan ubi jalar ungu. Aktivitas antioksidan ubi jalar ungu kukus pada kajian ini juga lebih rendah dibandingkan dengan ubi jalar ungu kukus pada hasil penelitian Salim *et al.* (2017), yaitu IC_{50} 47,82 ppm. Hal ini berkaitan dengan perbedaan suhu dan waktu pengukusan. Ubi jalar ungu dalam penelitian ini dikukus suhu 100°C sepanjang 30 menit, sedangkan Salim *et al.* (2017) melakukan proses pengukusan sepanjang 30 menit namun tidak menyebutkan suhu pengukusan yang dilakukan.

3.2.6. Waktu leleh

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu berpengaruh nyata pada es krim untuk waktu leleh, seperti ditunjukkan sidik ragam. Tabel 3 memperlihatkan waktu leleh es krim berkisar 12,42-15,42 menit. Waktu leleh paling lama terdapat pada es krim perlakuan KU1 dengan nilai 15,42 menit dan waktu leleh es krim paling cepat terdapat pada perlakuan KU4 dengan nilai 12,42 menit. Semakin tinggi penambahan kefir dan semakin rendah penambahan ubi jalar ungu maka waktu leleh es krim semakin cepat. Hal ini dipengaruhi total padatan pada es krim. Semakin tinggi total padatan maka waktu leleh es krim akan semakin meningkat. Total padatan yang tinggi dapat meningkatkan kekentalan adonan es krim. Adonan yang kental menyebabkan ruang antar partikel menjadi sempit sehingga dapat mengurangi pergerakan udara dalam adonan. Kurangnya pergerakan udara dapat memperlambat waktu pelelehan es krim karena panas yang dibawa udara menjadi berkurang. Goff & Hartel (2013), melaporkan waktu leleh es krim dapat dipengaruhi terperangkapnya total udara dalam adonan, pembentukan kristal es, serta lemak yang ada di dalam es krim.

Jika dibandingkan waktu leleh dengan hasil analisis proksimat, terlihat bahwa waktu leleh lebih dipengaruhi oleh kandungan serat dalam es krim kefir dan ubi jalar ungu dibandingkan dengan kadar lemak dan kadar protein (Tabel 2). Kandungan serat yang semakin banyak memungkinkan terjadinya peningkatan kekentalan akibat karakteristik serat yang mampu mengikat air. Adonan yang kental menyebabkan ruang antar partikel menjadi sempit sehingga dapat mengurangi pergerakan udara dalam adonan. Kurangnya

pergerakan udara dapat memperlambat waktu pelelehan es krim karena panas yang dibawa udara menjadi berkurang.

Tabel 3

Waktu leleh serta *overrun* es krim kefir dan ubi jalar ungu

Perlakuan	Waktu leleh	<i>Overrun</i>
KU1 (50 kefir: 50 ubi jalar ungu)	15,42 ^d ±0,03	23,78 ^a ±2,11
KU2 (60 kefir: 40 ubi jalar ungu)	14,65 ^c ±0,28	28,01 ^b ±1,60
KU3 (70 kefir: 30 ubi jalar ungu)	13,64 ^b ±0,26	36,75 ^c ±1,60
KU4 (80 kefir: 20 ubi jalar ungu)	12,42 ^a ±0,04	38,67 ^c ±0,69

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf kecil sama pada kolom sama menunjukkan perbedaan tidak nyata berdasarkan uji DNMRT (P<0,05)

3.2.7. *Overrun*

Overrun terendah dihasilkan pada es krim perlakuan KU1 dengan nilai 23,78%, sedangkan *overrun* tertinggi terdapat pada perlakuan KU3 dan KU4 dengan nilai 36,75% dan 38,67%, seperti ditunjukkan Tabel 3. Penggunaan kefir semakin tinggi dan penggunaan ubi jalar ungu semakin rendah maka semakin meningkatkan *overrun* es krim. Kefir yang digunakan menyebabkan total padatan es krim semakin menurun. Berdasarkan analisis bahan baku, kefir memiliki total padatan 9,47%, sedangkan ubi jalar ungu memiliki total padatan 21,96%. Total padatan yang tinggi akan menyebabkan adonan menjadi kental sehingga udara yang masuk ke dalam adonan es krim semakin rendah, hal ini menyebabkan adonan sulit mengembang dan mengakibatkan *overrun* es krim menjadi rendah. Diperkuat oleh Aulia *et al.*, (2019), substitusi susu sapi dengan kefir akan meningkatkan jumlah total padatan adonan sehingga berpengaruh terhadap kekentalan yang mengakibatkan nilai *overrun* menurun.

4. Kesimpulan

Perbandingan kefir serta ubi jalar ungu berpengaruh terhadap es krim untuk penilaian sensori warna, aroma, rasa, tekstur serta penilaian keseluruhan total padatan, kadar lemak, protein, serat kasar, aktivitas antioksidan, waktu leleh, dan *overrun*. Hasil terbaik adalah es krim perbandingan 50 kefir dan 50 ubi jalar ungu dengan hasil penilaian sensori suka dengan warna ungu tua, rasa manis, dan tekstur lembut. Es krim kefir ubi jalar ungu ini memiliki total padatan 40,60%, kadar lemak 4,38%, kadar protein 2,28%, kadar serat kasar 0,73%, aktivitas antioksidan lemah dengan nilai IC₅₀ 152,93 ppm, waktu leleh 15,42 menit, dan *overrun* 23,78%.

Daftar Pustaka

- AOAC [Association of Official Analytical Chemist]. (2006). Official Methods of Analytical of The Association of Official Analytical Chemist. Washington, DC: AOAC.
- Aulia, S, H. Rizqiati, & Nurwantoro. (2019). Pengaruh substitusi kefir terhadap sifat fisik, khamir dan hedonik es krim. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2):192–198.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). *Standar mutu es krim. SNI 01-3713-1995*. Dewan Standar Nasional Jakarta. Jakarta.
- Diandini, A. K. (2017). Uji kesukaan es krim kefir labu kuning. *Jurnal Riset Kesehatan*, 9(1), 16–22.
- Diandini, A. K., M. Gumilar, G. Ekomulyo, F. Agung, & H. Z. Muslimah, (2019). Analisis tingkat kesukaan, *Total Plate Count*, betakaroten, dan antioksidan pada es krim kefir labu kuning. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(1), 131–140.
- Faradila, C. J., H. Rizqiati, & Nurwantoro. (2019). Pengaruh substitusi kefir terhadap sifat kimia, total Bakteri Asam Laktat (BAL), dan organoleptik es krim. *Jurnal Teknologi Pangan* 3(2), 186–191.
- Filiyanti, I., D. R. Affandi, & B. S. Amanto. (2013). Kajian penggunaan susu tempe dan ubi jalar ungu sebagai pengganti susu skim pada pembuatan es krim nabati berbahan dasar santan kelapa. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(2), 57–65.
- Goff, H. D., & R. W. Hartel. (2013). *Ice Cream* (7th ed.). New York, NY: Springer U.S.
- Guzel-Seydim, Z. B., T. Kok-Tas T., A. K. Greene, & A. C. Seydim. (2011). Review: functional properties of kefir. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 51(3), 261–268.
- Husna, N.D., Novita, M, & S. Rohaya. (2013). Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *Agritech*, 33(3), 296–302.
- Januário J. G. B., A. S. Oliveira, S. S. Dias, S. J. Klososki, & T. C. Pimentel. (2018). Kefir ice cream flavored with fruits and sweetened with honey: physical and chemical characteristics and acceptance. *International Food Research Journal*, 25(1), 179–187.
- Khikmah, N. (2015). Uji antibakteri susu fermentasi komersial pada bakteri patogen. *Jurnal Penelitian Saintek*, 20(1), 45–52.
- Lanusu, A. D., S. E. Surtijono, L. C. M. Karisoh, & E. H. B. Sondakh. (2017). Sifat organoleptik es krim dengan penambahan ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.). *Zootec*, 37(2), 474–482.
- Liana. (2017). Pemanfaatan Susu Kedelai dan ekstrak Umbi Bit dalam Pembuatan Es Krim. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.

- Mahdiana, I., P Purwadi, & F. Jaya. (2015). Pengaruh kombinasi penambahan sari wortel (*Daucus carota*, L) dan tepung hunkwee pada es krim kefir terhadap kualitas fisik dan kimia es krim kefir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(1), 1-8.
- Mahmud, M. K., N. A. Hermana, R., Nazarina, S. Marudut, N. A. Zulfianto, Muhayatun, A.B., et al. (2018). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. (2017). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Panda, V., & M. Sonkamble. (2012). Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Ipomoea batatas* l. (Lam) – A review. *Int. J. Res. Phytochem. Pharmacol*, 2(1), 25-34.
- Retnati, M. A. M., Andriani, & G. Fauza. (2009). Pengaruh penambahan ekstrak berbagai jenis ubi jalar (*Ipomea batatas*) terhadap jumlah sel dan aktivitas antioksidan yoghurt. *Biofarmasi*, 7(2), 68-76.
- Rossa, D. D., M. M. S. Dias, Ł. M. Grzes'kowiak, S. A. Reis, L. L. Conceição, & M. C. G. Peluzio. (2017). Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits. *Nutrition Research Reviews*, 30(1), 82-89.
- Rossi, E., F. Hamzah, & Febriyanti. (2016). Perbandingan susu kambing dan susu kedelai dalam pembuatan kefir. *Peternakan Indonesia*, 18(1), 13-20.
- Salim, M., A. Dharma, E. Mardiah, & G. Oktoriza. (2017). Pengaruh kandungan antosianin dan antioksidan pada proses pengolahan ubi ialar ungu. *Zarah*, 5(2), 7-12.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, & M. P. Sari. (2010). Analisis sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Susilawati, F. Nurainy, A. W. Nugraha. (2014). Pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap sifat organoleptik es krim susu kambing peranakan etawa. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 19(3), 243-256.
- Widyasanti, A., D. Rohdiana, & N. Ekatama. (2016). Aktivitas antioksidan teh putih (*Camellia sinensis*) dengan metode DPPH (2,2 Difenil-1 Pikrilhidrazil. *Jurnal Fortech*, 1(1), 1-9.
- William, B., M. E. Cuvelier, & C. Berset. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft und technologie*, 28, 25-30.